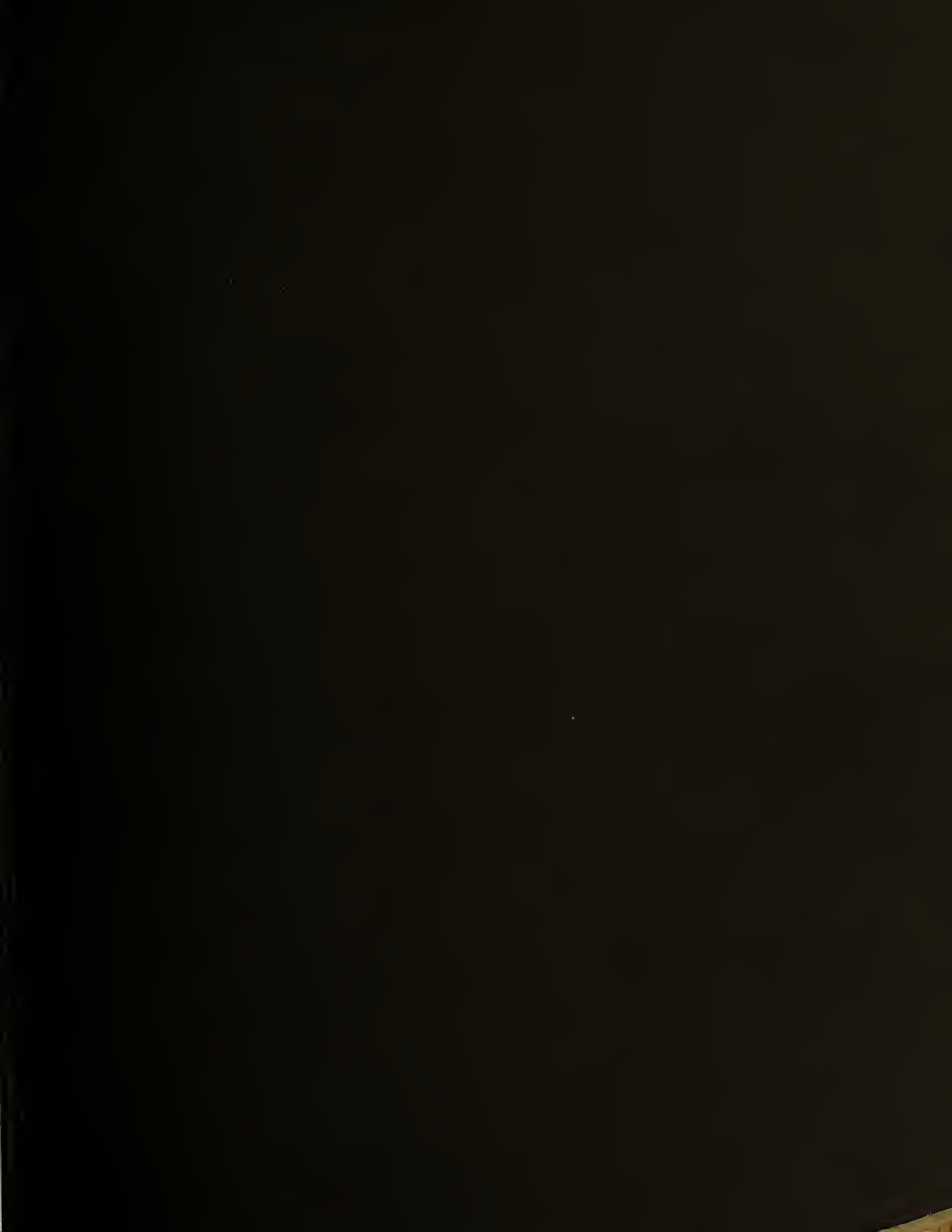


LAUTH, E.A.

DU MÉCANISME

PAR LEQUEL

LES MATIÈRES ALIMENTAIRES

PARCOURENT

LEUR TRAJET DE LA BOUCHE A L'ANUS :

DISSERTATION présentée et soutenue lors du Concours pour la chaire de physiologie, vacante à la Faculté de médecine de Strasbourg, devant le jury nommé par l'arrêté ministériel du 11 Juin 1833;

PAR

ERNEST-ALEXANDRE LAUTH,

Docteur en médecine, Agrégé en exercice et Chef des travaux anatomiques près la Faculté de médecine de Strasbourg, Membre résident de la Société d'histoire naturelle de la même ville, et de la Société des sciences, agriculture et arts du département du Bas-Rhin, Membre correspondant des Sociétés médico-chirurgicale d'Édimbourg, des sciences médicales et naturelles de Bruxelles et de Heidelberg, de médecine de Hoorn, des sciences naturelles de la Wetteravie, de Fribourg, etc.

LE SAMEDI 10 AOÛT 1833 A SIX HEURES DU SOIR.

STRASBOURG,

DE L'IMPRIMERIE DE F. G. LEVRAULT, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE.

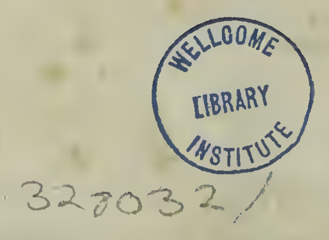
1833.

JUGES DU CONCOURS.

MM. Cailliot, Flamant, Lobstein, Ehrmann, Coze,	Juges titulaires.
B.on Pasquier, Roux,	Juges adjoints.
Foderé, Tourdes, Ristelhueber,	Juges suppléans.

CONCURRENS.

MM. Goupil.
Malle.



DU MÉCANISME

PAR LEQUEL

LES MATIÈRES ALIMENTAIRES

PARCOURENT

LEUR TRAJET DE LA BOUCHE A L'ANUS.

La question qui m'a été désignée par le sort[1] pour sujet de Dissertation, constitue la quatrième et dernière épreuve du concours pour la chaire de physiologie; elle est conçue en ces termes: « *Du mécanisme par lequel les matières alimentaires parcourent leur* « *trajet de la bouche à l'anus, abstraction faite des changemens* « *de composition que subissent ces matières; spécialement du* « *mécanisme de la mastication, de la déglutition et de la défécation.* »

Cette question étant toute spéciale, je crois être dispensé de traiter du mouvement musculaire en général, ainsi que de la théorie physique du mouvement.

D'un autre côté, bien que les mouvemens de la mastication, de la déglutition et de la défécation soient les seuls qui soient désignés comme devant attirer plus particulièrement mon attention, j'ai pensé qu'il rentrait dans mon sujet de traiter aussi de la préhension des alimens, en tant que la bouche y concourt, ainsi que des différens mouvemens antipéristaltiques, tels que régurgitation, vomissement, etc.

Il ne suffisait pas de décrire ces phénomènes chez l'homme, mais il convenait de donner une idée sommaire de ceux analogues que l'on observe dans l'échelle animale; enfin, il était quelquefois intéres-

---

1 Le tirage de la question a eu lieu le 19 Juillet; le dépôt de la Dissertation imprimée a été effectué le 2 Août suivant.

sant de parler de quelques-unes des différences qu'offrent ces fonctions suivant les âges, les maladies, etc.

C'est donc en étendant la question suivant les données que je viens d'indiquer, que je procéderai à son développement.

Pour ne pas trop multiplier les citations, je n'ai pas fait celles relatives à l'anatomie et à la physiologie comparées; j'ai mis à profit les ouvrages de Cuvier, de Treviranus, de Tiedemann, de Meckel, de Flourens, de Straus-Dürckheim, et j'ai en même temps cru devoir me servir des communications orales que je dois à ce dernier.

INTRODUCTION.

La vie consiste dans un mouvement intérieur continu, en vertu duquel de nouvelles molécules organiques sont intercalées aux anciennes. Ces molécules, servant à l'accroissement et à la nutrition du corps, lui viennent du dehors, lui sont d'abord absolument étrangères, et sont peu à peu assimilées à sa propre substance en vertu de l'activité spéciale dont sont doués ses organes.

Eu égard aux points de l'organisme par où se fait l'introduction des substances destinées à la nutrition, on remarque une différence notable entre les végétaux et les animaux. Les premiers, solidement fixés par leurs racines absorbantes au sol qui contient les matières nutritives, pompent sans interruption ces dernières par des parties situées extérieurement. Les animaux présentent au contraire, pour la plupart, une portion de tégumens rentrés, soit sous forme de poche, soit sous forme de canal perçant l'animal de part en part : c'est cette partie rentrée qui constitue la cavité digestive.

L'existence d'une cavité digestive chez les animaux est fondée sur la faculté qu'ils ont de se déplacer. N'étant pas comme les plantes fixés dans un bain de matière alimentaire, étant par leur nature même astreints à des déplacemens continuels, leur absorption nutritive eût été exposée à de trop longues interruptions, qui eussent nui à

la nutrition, s'ils n'avaient pas eu les moyens de transporter avec eux une provision suffisante d'alimens.

La présence d'un canal intestinal chez les animaux est donc une simple conséquence de leur organisation générale; au lieu de former un caractère essentiel de ces êtres, comme on ne le répète encore que trop souvent, elle n'en est qu'un caractère secondaire, accessoire, qui est loin d'indiquer par lui-même une plus grande perfection dans leur organisation. Cela est si vrai, que nous voyons la cavité digestive manquer chez un certain nombre d'animaux, qui, par leur nature se trouvent dans des conditions analogues à celles dans lesquelles sont placées les plantes, par exemple, certains entozoaires : plongés, comme ils le sont, au milieu d'abondantes matières nutritives, qu'avaient-ils, en effet, à faire d'un intestin? Ces animaux absorbent par toute la surface extérieure de leur corps.

La première trace d'une cavité digestive se rencontre chez les béroë: la surface inférieure de ces animaux offre une légère concavité, qu'ils tournent en avant, en nageant; s'ils viennent à rencontrer quelque corps susceptible de leur servir d'aliment, les bords de cette surface concave se resserrent sur lui de manière à improviser une cavité digestive, qui ne s'ouvre que pour rejeter ce qui n'a pas pu être assimilé. Un peu plus haut dans l'échelle nous voyons les polypes, chez lesquels la poche digestive est déjà devenue permanente; cette poche n'a d'ailleurs pas encore de spécialité d'action chez ces animaux, car on sait qu'un polype retourné de manière à avoir l'estomac en dehors et la peau en dedans, continue à vivre dans cet état et à introduire les substances alimentaires dans ce nouvel estomac. La cavité digestive, simple dans les animaux dont nous venons de parler, commence à offrir des sinuosités, des ramifications, des appendices dans les méduses et les astéries; mais ce n'est qu'à partir des holothuries, des oursins et des animaux si variés, connus sous le nom d'infusoires, que l'on rencontre une seconde ouverture, située à l'autre extrémité de l'intestin, et par où le résidu de la digestion est

évacué, tandis qu'il l'avait été par régurgitation chez les animaux placés plus bas dans la série.

Les exemples que l'on cite d'hommes qui ont vécu avec un anus imperforé, sans autre ouverture accidentelle de l'intestin, sont trop peu nombreux et surtout trop mal constatés, pour que nous croyions devoir nous y arrêter.

Ce n'est en général qu'à partir des animaux dont le canal intestinal offre deux ouvertures, une bouche et un anus, que nous établirons quelques considérations d'anatomie et de physiologie comparées.

Il nous suffira de faire remarquer ici 1.° que, considéré sous le rapport mécanique de la progression des alimens, le tube digestif peut, en général, être réduit à un canal membraneux, *a*) offrant sur son trajet, pour le séjour des alimens, des dilatations limitées par des rétrécissemens; *b*) garni dans toute sa longueur d'une couche musculaire et par conséquent contractile, et *c*) offrant, suivant les animaux, dans divers points de son étendue, des appareils destinés à la comminution des alimens; 2.° que, considérées sous le rapport du mode d'alimentation des animaux, la longueur du canal intestinal et la perfection des appareils de division sont en général en rapport inverse avec la digestibilité des alimens.

CHAPITRE PREMIER.

Préhension des alimens.

ARTICLE 1.er *De la préhension des alimens chez quelques animaux.*

La préhension des alimens et leur introduction dans l'orifice buccal de la cavité digestive s'opère par des mécanismes extrêmement variés chez les différens animaux.

Ainsi, la bouche des zoophytes, comme celle de plusieurs mol-

lusques, est entourée de tentacules qui saisissent la proie et la portent dans la cavité buccale.

Chez les animaux suceurs, tels que certains annélides, beaucoup d'insectes, les araignées, les sucs nutritifs montent dans la cavité digestive par une véritable aspiration : ces animaux peuvent ou dilater leur cavité digestive elle-même, ou bien la partie supérieure de cette dernière communique avec des organes creux où l'air peut être volontairement raréfié par la dilatation des parois de la cavité, de manière à attirer les liquides par la pression atmosphérique. Ainsi, chez la grande cigale, par exemple, les mandibules, les mâchoires et la lèvre, sont prolongées sous forme de tuyaux successivement emboîtés l'un dans l'autre; l'animal les applique sur la substance à sucer. Le vide est formé par le pharynx, dont les parois, cornées, habituellement rapprochées, peuvent être écartées par un appareil musculaire robuste. Quelques-uns de ces animaux, par exemple les sangsues, sont en outre pourvus d'instrumens propres à faciliter l'écoulement des sucs qui leur servent de nourriture. Entrons à ce sujet dans quelques détails : la sangsue commence par appliquer sur la peau sa bouche, dont elle étale les bords autant que possible. Par ce mécanisme les trois dents, en forme de scies arquées, habituellement enfoncées dans la bouche, sont portées au-dehors, et appliquées sur la peau qui doit être entamée; puis, exécutant avec son œsophage des mouvemens péristaltiques, l'animal chasse l'air qui y était contenu; il se produit ainsi dans la bouche un vide qui augmente toujours, et qui tend à presser plus fortement les dents sur la peau. Les scies commencent ensuite à entamer cette dernière, le sang arrive, et les mouvemens de l'œsophage continuant, le sang y pénètre en même temps que le vide de la bouche est entretenu. Les araignées, de même, commencent par écraser leur proie au moyen de leurs mandibules en forme de crochets aigus, et de leurs mâchoires, qui, conjointement avec le labre, servent à l'enfoncer dans la bouche; puis la succion se fait par un mécanisme analogue à celui que l'on remarque chez les cigales.

Le limule, les scorpions, les écrevisses, saisissent leurs alimens par le moyen de leurs pattes, qui, chez ces deux derniers, sont transformées en serres.

La plupart des animaux vertébrés se servent, comme organes de préhension, de leurs lèvres ou de leurs mâchoires garnies ou non de dents, qu'ils font agir à la manière des pinces.

On connaît le curieux mécanisme par lequel le caméléon darde vers l'insecte qu'il veut dévorer son énorme langue terminée par une papille gluante : le même moyen à peu près est employé par le fourmilier, qui retient également sa proie au moyen de la sécrétion gluante dont sa langue est recouverte. C'est aussi par le moyen de leur langue recourbée en forme de crochet, et appliquée contre la mâchoire supérieure, que les ruminans broutent l'herbe; la langue de ces animaux est d'ailleurs garnie d'aspérités dirigées en arrière, et qui servent à mieux retenir encore les alimens; mais c'est surtout dans le genre chat que ces aspérités sont développées, dures et pointues, en sorte que le lion blesse sa proie rien qu'en la léchant.

La langue sert encore à la plupart des carnivores dans la préhension des liquides : ils recourbent cet organe en godet près de sa pointe, puis ils le plongent dans l'eau et le retirent alternativement; ces animaux puisent pour ainsi dire l'eau comme par le moyen d'un seau : ce mouvement s'accompagne ordinairement d'un bruit qui constitue l'action de *laper*. D'autres animaux, principalement les herbivores, aspirent les liquides dans lesquels ils ont enfoncé la bouche.

Le mode de préhension propre à l'éléphant consiste à saisir les alimens solides au moyen de la trompe et à les porter ainsi à la bouche; les liquides sont aspirés dans la trompe, qui, étant ensuite introduite dans la bouche, ou même dans le pharynx, les lance dans cette ouverture par le mécanisme ordinaire de l'expiration. On sait que l'existence d'une trompe était rendue nécessaire chez l'éléphant à cause du peu de longueur de son cou, qui ne permet pas à cet animal d'arriver à terre avec sa bouche, à moins que de s'agenouiller.

Quelques animaux, tels que les singes, les rongeurs, ont de chaque côté de la bouche des poches particulières, pratiquées aux dépens de leurs joues dilatables. C'est dans ces *abajoues* qu'ils mettent en provision une grande quantité d'alimens, qu'ils en font sortir lorsque le loisir ou le besoin de l'alimentation les y invite.

Enfin, l'on sait que quelques-uns des animaux pourvus de clavicules, tels que les singes, les écureuils, se servent de leurs pattes de devant dans la préhension des alimens. Les perroquets, de même, emploient leurs pattes pour saisir leur nourriture. Il est plus rare de voir des chats employer le même mode de préhension; j'en ai toutefois vu un qui portait ainsi à la bouche tous les alimens, même ceux de consistance pultacée. L'action de saisir les alimens avec les mains, est aussi le mode de préhension le plus ordinaire à l'homme, bien que les différentes parties qui composent la bouche y concourent également. C'est de ces dernières que nous nous occuperons plus spécialement : il convient donc d'en rappeler brièvement la disposition anatomique.

Article 2. *De la cavité buccale.*

C'est dans cette cavité que les alimens sont déposés en premier lieu, pour y subir un commencement d'élaboration. Les mouvemens de la bouche concourant à la préhension des alimens et exécutant l'acte de la mastication, les données anatomiques que nous aurons à rappeler auront trait à ces deux fonctions.

Ouverte à l'extérieur entre les deux lèvres, la bouche se continue en arrière avec le pharynx à travers l'isthme du gosier. Sa paroi supérieure est formée par la voûte du palais en avant; elle s'incline en arrière, où elle se termine par le voile de ce nom. La paroi inférieure est en grande partie formée par la langue. Ces deux parois sont bordées chacune en avant et sur les côtés par le rebord alvéolaire correspondant, sur lequel on remarque la saillie des arcades dentaires. Les parois latérales de la bouche sont formées par les joues.

La bouche reçoit sa résistance par les os qui entrent dans la composition des mâchoires; elle doit une partie de sa mobilité, ainsi que la faculté qu'elle a de varier en grandeur, aux mouvemens qu'exécute la mâchoire inférieure dans son articulation avec le temporal.

La *mâchoire supérieure*, qui fait corps avec le reste de la face, dont tous les os sont unis entre eux de manière à résister à des efforts énormes qui tendraient à les disjoindre, est formée par les os maxillaires supérieurs en avant et un peu par les os palatins en arrière. La *mâchoire inférieure*, formée par un os unique recourbé en fer-à-cheval, est articulée par l'apophyse condyloïde de la branche montante, avec la cavité glénoïde de chaque temporal. Il convient toutefois de faire remarquer qu'à l'état de repos c'est surtout avec la partie supérieure de la cavité glénoïde et avec la face postérieure de la racine transverse que se fait l'articulation du condyle de la mâchoire, comme l'a démontré Ferrein[1]. Un cartilage interarticulaire, mobile, de forme méniscoïde, permet au condyle de se porter en avant sous la racine transverse de l'apophyse zygomatique dans les mouvemens d'abaissement forcé de la mâchoire. Dans ces mouvemens le condyle entraîne avec lui le cartilage méniscoïde, dont les bords épais continuent à lui fournir une légère excavation, et par conséquent un point d'appui assez solide; ce qui n'aurait pas eu lieu par le simple contact des deux surfaces osseuses, dans l'hypothèse de l'absence de ce cartilage. Dans ces mouvemens d'abaissement forcé, c'est la partie postérieure presque plane du condyle qui appuie sur le cartilage méniscoïde, en sorte que cette disposition ne laisse rien à désirer sous le rapport de l'étendue des points d'appui. Le passage ultérieur du condyle dans la fosse zygomatique est surtout empêché par le ligament stylo-maxillaire et par les ligamens latéraux.

Les mouvemens latéraux de la mâchoire, en totalité, sont impossibles : l'épine du sphénoïde empêche cet os de se porter en dedans;

---

1 Mém. de l'Académie des sciences de Paris, 1744, p. 427 et suiv.

néanmoins la partie antérieure de la mâchoire exerce des mouvemens latéraux très-étendus; mais ce sont, à proprement parler, des mouvemens de circumduction de la mâchoire sur un de ses condyles : celui-ci reste en place, tandis que l'autre se porte en avant sur la racine transverse.

Chacune des deux mâchoires offre, par ses faces correspondantes, une saillie parabolique à convexité antérieure : ce sont les *rebords alvéolaires*. C'est dans des ouvertures à peu près coniques dont sont garnis ces rebords, que sont implantées les *dents*, productions épidermoïdes, que leur couleur blanche et leur dureté avaient, à tort, fait ranger autrefois parmi les os[1]. L'analogie entre le développement des dents et celui des ongles et des poils; la préexistence chez le fœtus des ouvertures qui, plus tard, livreront passage aux dents; l'anatomie comparée, enfin, qui nous fait voir chez d'autres animaux des productions analogues implantées dans une peau plus ou moins mobile, sont autant de faits qui viennent combattre l'ancienne opinion.

Les dents, au nombre de seize dans chaque mâchoire chez l'adulte, varient suivant leur forme et leurs usages. Les quatre dents antérieures ou *incisives* sont cunéiformes, aplaties d'avant en arrière, tranchantes à leur sommet, et servent à diviser; les deux dents *canines*, une de chaque côté, sont coniques, pointues à leur sommet, et servent à retenir plus fortement, par exemple, dans l'action de déchirer. Les quatre *petites molaires*, deux de chaque côté, plus épaisses que les dents antérieures, présentent à leur face libre deux tubercules; elles servent tant à couper qu'à broyer. Ce dernier effet est surtout obtenu par les *grosses molaires*, dont on trouve trois de chaque côté, de forme irrégulièrement cuboïde, et

---

[1] Toutefois Delahire paraît avoir pressenti la véritable nature des dents : il dit que l'accroissement de l'émail se fait comme celui des ongles. Histoire de l'Académie des sciences de Paris, 1699, p. 41.

dont les surfaces libres, garnies de quatre à cinq tubercules, s'engrènent avec celles des dents correspondantes de l'autre mâchoire. Les dents sont disposées de manière à ce que les incisives de la mâchoire supérieure dépassent en avant celles de l'inférieure; on observe rarement la disposition contraire.

L'implantation des dents par gomphose, et par des surfaces coniques, qui fait que l'effort qui tend à les enfoncer dans les alvéoles, au lieu de se porter sur le fond seul de ces dernières, se répartit sur la totalité de leurs parois; la multiplication des racines pour les dents molaires; le soutien réciproque que les dents se fournissent; leur élévation à peu près égale, qui fait que l'effort se répartit ordinairement sur les dents voisines; leur tissu dur et serré, enfin, sont autant de circonstances qui contribuent à la solidité de ces organes de préhension et de mastication. Malgré cela, les dents ne sont pas à l'abri de certaines influences extérieures nuisibles, parmi lesquelles les observations de BOUGAINVILLE et de VOLNEY[1] ont principalement fait ranger des alimens trop chauds : des nations entières, qui avaient été remarquables par la beauté de leurs dents, les ont eu gâtées au bout de trois ans, après avoir adopté l'usage des boissons théiformes chaudes. — Ce n'est que dans des cas extrêmement rares que l'on a vu des individus privés de dents durant toute leur vie.[2]

Les mouvemens de la mâchoire inférieure sont ceux d'abaissement, de glissement en avant, de glissement en arrière, de circumduction et d'élévation.

Les *mouvemens d'abaissement*, à moins qu'ils ne soient portés trop loin, se font sans que le condyle de la mâchoire quitte la

---

1 *Cf.*, RUDOLPHI, *Grundriss der Physiologie*, *2ter Band*, *2te Abtheilung*. Berlin, 1828, in-8.°, p. 49.

2 DUMAS, Principes de physiologie, 2.ᵉ édit. Paris, 1806, in-8.°, t. I, p. 136. — LEPELLETIER, Traité de physiologie médicale et philosophique. Paris, 1832, in-8.°, t. IV, p. 467.

cavité glénoïde; ils sont produits par les contractions des muscles digastrique, peaucier, mylo-hyoïdien et génio-hyoïdien, qui agissent sur la mâchoire comme sur un levier du deuxième genre. L'action de ces deux derniers muscles doit se faire conjointement avec la contraction des abaisseurs de l'os hyoïde, qui, plus mobile que la mâchoire, doit d'abord être fixé dans sa position. Le lien aponévrotique, qui unit le tendon du digastrique à l'os hyoïde, fait office de poulie de renvoi : il augmente de beaucoup l'effet des contractions du muscle, en lui permettant d'agir sur la mâchoire sous un angle moins aigu. Nous ne nions pas pour cela que le changement de direction du tendon et son attache à l'os hyoïde n'aient en même temps trait à l'élévation de ce dernier os comme le soutient WINSLOW[1]; mais cet anatomiste avait tort, selon nous, en admettant que le digastrique, agissant sur un levier coudé, aurait abaissé la mâchoire avec une égale facilité, s'il s'était dirigé en ligne droite de son attache postérieure vers l'angle de cet os. Évidemment dans ce dernier cas le bras de la puissance aurait été de beaucoup raccourci, et l'effet produit diminué d'autant. Le ptérygoïdien externe n'est pour rien, par lui-même, dans l'action d'abaissement de la mâchoire, bien qu'ADELON[2] le prétende : ce muscle n'entre en contraction que dans l'abaissement forcé, quand la mâchoire doit rouler en avant sous la racine transverse de l'apophyse zygomatique; il ne devient réellement abaisseur que quand la mâchoire est luxée. Dans ces mouvemens d'abaissement forcé, le centre des mouvemens de la mâchoire ne se trouve plus dans le condyle, comme l'a fort bien fait remarquer FERREIN[3], mais dans la branche montante à des hauteurs variables d'un moment à l'autre. On remarque en effet que, tandis que le condyle se porte en avant sous l'apophyse transverse, l'angle de la mâchoire se porte en arrière,

---

1 Mém. de l'Acad. des sc., 1742, p. 179 et suiv.

2 Physiologie de l'homme, 2.e édit. Paris, 1829, in-8.°, t. II, p. 408.

3 Mém. de l'Acad. des sc., 1744, p. 439.

en sorte que le mouvement se fait autour d'un axe fictif transversal, que l'on peut supposer passer d'une branche de la mâchoire à l'autre, à peu près à la hauteur des trous dentaires.

Chez les enfans en bas âge, la branche de la mâchoire a à peu près la direction du corps de l'os; il en résulte que le centre des mouvemens y réside toujours dans le condyle, et que celui-ci n'abandonne jamais la cavité glénoïde, en sorte que les luxations sont prévenues par là.

Au reste, dans la majeure partie des cas, le simple relâchement des élévateurs permet à la mâchoire de descendre par son propre poids.

Les muscles ptérigoïdiens externes ont pour principal usage de faire *glisser* la mâchoire inférieure au-dessous de la supérieure, de manière à faire *avancer* le menton, sans que pour cela il y ait diduction des dents incisives; mais les dents molaires sont alors nécessairement écartées, parce que le glissement de la mâchoire ne peut se faire qu'autant que celle-ci passe sous la racine transverse de l'apophyse zygomatique, en sorte qu'elle est écartée en arrière de la mâchoire supérieure de tout l'espace que représente la hauteur de cette racine transverse. Dans ce mouvement la mâchoire représente un levier du troisième genre; mais les muscles venant à s'insérer à l'os dans la direction même suivant laquelle celui-ci doit être mu, les contractions sont néanmoins très-efficaces. C'est dans ce mouvement que les condyles entraînent les cartilages méniscoïdes, comme nous l'avons vu plus haut. La mâchoire revient à sa place primitive, principalement par l'effet des contractions simultanées des muscles temporaux et digastriques, mylo-hyoïdiens et génio-hyoïdiens. Ces mêmes muscles peuvent en outre porter la mâchoire un tant soit peu plus *en arrière* que cela n'a lieu à l'état de repos[1], bien que DUMAS[2]

---

1 FERREIN, dans Mém. de l'Acad. des sc., 1744, p. 433.

2 L. c., p. 221.

ait nié la possibilité de ce mouvement; mais ce dernier est bientôt arrêté par le ligament latéral externe.

Lorsqu'un seul ptérygoïdien externe vient à se contracter, le condyle correspondant seul quitte la cavité glénoïde, en sorte que l'os se meut autour d'un centre représenté par le condyle du côté opposé. Dans ce cas le menton est dirigé vers le *côté opposé* à celui où le muscle s'est contracté. Ce mouvement venant à cesser, et un mouvement analogue venant à se faire du côté opposé, nous obtenons les *mouvemens latéraux* du menton, dans lesquels cette partie est alternativement portée à droite et à gauche. Le muscle ptérygoïdien interne du côté correspondant peut également un peu contribuer à produire ces mouvemens latéraux.

L'*élévation* de la mâchoire inférieure est principalement due aux contractions des muscles temporal, masséter et ptérygoïdien interne, qui agissent alors sur un levier du troisième genre; l'insertion favorable des muscles et leur grande puissance rendent moins sensible la déperdition de force qui résulte du genre de levier employé. La disposition de l'apophyse coronoïde, où vient s'attacher le temporal, rend même difficile de préciser sur quelle espèce de levier il agit : le levier tient en effet le milieu entre ceux du premier et du troisième genre. Nous ne nous arrêtons pas ici à faire connaître les calculs sur la force des muscles élévateurs; on peut consulter sur cet objet l'ouvrage de Borelli et la physiologie de Haller.

Mais ce n'est pas, comme on pourrait le croire, la mâchoire inférieure seule qui se meut dans l'action d'ouvrir la bouche; toutes les fois que cette cavité est fortement ouverte, les mouvemens d'*élévation de la mâchoire supérieure*, et par conséquent de la tête elle-même dont elle fait partie, y contribuent aussi pour un cinquième ou sixième environ. On s'assure de la réalité du fait, en s'observant devant une glace, après s'être noté le point de contact des dents incisives supérieures et inférieures au moyen d'un corps fixe interposé : en même temps que la mâchoire inférieure s'abaisse

de beaucoup, la supérieure s'élève un peu. Si ce fait n'est pas sujet à contestation, il n'en est pas de même des explications qui ont été proposées à son égard.

Ainsi, WINSLOW[1] attribue cette action au muscle digastrique qui, s'attachant aux deux mâchoires, peut faire basculer la supérieure sur un centre de mouvemens que lui offre momentanément le condyle de la mâchoire inférieure. FERREIN[2] adopta la même explication et lui donna plus de développement, en ajoutant toutefois à l'action du digastrique celle du stylo-hyoïdien[3]. A. MONRO[4], au contraire, combat vivement cette opinion, soutenant que la principale action des digastriques est d'élever l'os hyoïde ou d'abaisser la mâchoire inférieure. Il attribue l'élévation de la mâchoire supérieure à l'action des extenseurs de la tête, comme l'avait déjà annoncé BOERHAAVE.[5] Malgré les excellentes raisons que MONRO allègue en faveur de sa manière de voir, l'opinion de WINSLOW et de FERREIN prévalut, surtout depuis qu'ALBINUS[6] se rangea de leur côté. Toutefois CHAUSSIER[7] a tenté dans ces derniers temps une nouvelle explication du phénomène qui nous occupe : suivant lui, l'élévation de la mâchoire supérieure est un effet forcé de l'abaissement de l'inférieure, attendu que, le condyle de cette dernière devant se porter sous la saillie que forme la racine transverse de l'apophyse zygomatique, celle-ci est nécessairement soulevée, ainsi que toute la tête dont elle fait partie. DUMAS[8] donne une explication analogue de ce phénomène. On voit

---

1 Mém. de l'Acad. des sc., 1742, p. 179 et suiv.

2 *Ibid.*, 1744, p. 509 et suiv.

3 *Ibid.*, p. 540.

4 *Medical essays and observations publ. by a soc. in Edingburgh; abridged by W. Lewis, t. II, p.* 21, et suiv.

5 *Prœlect. Acad. in prop. Instit. Ed.* HALLER, *t. I, p.* 148.

6 *Annot. Acad., l. VII, p.* 16, 17.

7 Dict. des sciences médicales, tom. IX, p. 389.

8 L. c., I, p. 213, 214.

qu'à part l'action musculaire, dont Chaussier et Dumas ne parlent pas, leur explication se rapproche plus de celle de Winslow qu'on n'aurait pu le penser de prime abord.

Si nous comparons ces différentes opinions, nous trouvons que, dans des circonstances différentes, chacune d'elles est vraie, à l'exception de ce qu'elle a de trop exclusif. Nul doute, en effet, que, le menton étant fixé sur un corps solide ou fortement abaissé sur la poitrine, le condyle de la mâchoire ne devienne le centre des mouvemens d'élévation de la mâchoire supérieure : alors le digastrique s'insère assez en arrière de ce centre des mouvemens, pour produire une action sur la mâchoire supérieure, comme le veulent Winslow, Ferrein et Albinus; et, d'un autre côté, l'inférieure étant fixée, tous les mouvemens doivent se reporter sur la supérieure, qui est alors soulevée par les nouveaux rapports qui s'établissent entre le condyle et l'apophyse transverse, comme le soutient Chaussier et comme au fond Winslow l'avait entendu. Mais dans l'action ordinaire d'ouvrir la bouche, quand le menton n'est pas fixé, la mâchoire inférieure est trop mobile pour pouvoir influer sur les mouvemens de la supérieure; celle-ci, en outre, dans ses mouvemens d'élévation, ne se meut plus sur les condyles de la mâchoire, qui ne lui présentent plus de point d'appui, mais sur ceux de l'occipital[1]. Or, si nous comparons la position des condyles de cet os à l'attache postérieure des digastriques, nous demeurons convaincus que, bien que ces derniers s'insèrent un tant soit peu plus en arrière, leur action sur la tête devra être excessivement faible; tandis que nous sentons distinctement les efforts des muscles de la nuque, qui produisent alors le principal déplacement de la mâchoire supérieure. Quant à l'action supposée du stylo-hyoïdien sur la mâchoire supérieure, elle doit être nulle, parce que son attache à la tête se fait au niveau et

---

1 Il est évident que les mouvemens des vertèbres supérieures pourront aussi y contribuer.

quelquefois un peu au devant des condyles de l'occipital, lesquels forment le centre de ces mouvemens de bascule en arrière.

Les parties molles qui concourent à la formation de la cavité buccale sont susceptibles de mouvemens étendus et variés.

Les *lèvres*, resserrées par l'orbiculaire, sont étendues en largeur par le buccinateur, le grand zygomatique et le risorius; l'élévation de la lèvre supérieure ou de l'angle de la bouche est obtenue par le moustachier, le releveur propre de la lèvre supérieure, celui de la lèvre supérieure et de l'aile du nez, le canin et les deux zygomatiques; l'abaissement de la lèvre inférieure ou de l'angle de la bouche est produit par les muscles triangulaire, carré et risorius. Cette multiplicité de muscles, leur direction variée, rendent donc aisément raison des nombreux mouvemens des lèvres. Quelques-uns de ces muscles, surtout l'orbiculaire et le buccinateur, entraînent les joues dans leurs mouvemens.

Le *voile du palais*, raccourci par le palato-staphylin, qui s'étend jusqu'à l'extrémité de la luette, est élargi par le péristaphylin externe, légèrement relevé par l'interne, et abaissé par le glosso- et le pharyngo-staphylin. Ces deux derniers muscles sont logés dans l'épaisseur des piliers du voile du palais, lesquels, conjointement avec le bord inférieur du voile en haut et avec la base de la langue en bas, circonscrivent le passage rétréci qui sépare la bouche du pharynx et qui est connu sous le nom d'isthme du gosier.

Enfin, *la langue*, dont les mouvemens multipliés n'ont été bien expliqués qu'après que Blandin [1], et surtout Gerdy [2], eurent fait connaître plus exactement la disposition des muscles intrinsèques, est mue par les organes suivans :

Les muscles extrinsèques sont : le *génio-glosse*, dont les faisceaux rayonnent vers la langue; son action varie, suivant que telle ou telle autre partie du muscle agit : les faisceaux antérieurs portent la

---

1 Archives génér. de méd., I, p. 457 et suiv.

2 *Ibid.*, VII, p. 365 et suiv.

langue en bas et en avant; les inférieurs la portent en avant et en haut; les muscles, agissant en entier, pelotonnent la langue vers l'apophyse géni. — L'*hyo-glosse* rapproche la langue de l'hyoïde et la raccourcit. — Le *stylo-glosse* élève la base de la langue et la porte en arrière en courbant la pointe en bas. — Le *glosso-staphylin* élève la base de la langue. — Les faisceaux *hyo-* et *glosso- épiglottiques*, qui rapprochent l'épiglotte de la langue, sont évidemment trop faibles pour agir dans le sens inverse.

Les muscles intrinsèques de la langue sont : le *lingual superficiel*, dont la partie moyenne fléchit la langue en haut et en arrière, tandis que les parties latérales, venant à se contracter ensemble, raccourcissent la langue; si une partie latérale d'un seul côté se contracte, la langue est fléchie latéralement et en arrière. — Les *linguaux profonds* courbent la langue en dessus et en arrière; un seul fléchit la langue en bas et de son côté. — Les *linguaux transverses* rétrécissent la langue; conjointement avec le génio-glosse ils la rétrécissent en gouttière. — Les *linguaux verticaux* élargissent la langue en l'amincissant; conjointement avec les linguaux transverses ils alongent l'organe.

Il convient toutefois de rappeler encore que la langue est en outre entraînée dans la plupart des mouvemens qu'exécutent la mâchoire inférieure et surtout l'os hyoïde; ainsi elle est abaissée par les muscles *sterno-* et *omo-hyoïdien*, *sterno-* et *hyo-thyroïdien*, tandis qu'elle est élevée par le *mylo-hyoïdien* et le *génio-hyoïdien ;* le mylo-hyoïdien surtout la soutient et la soulève comme le ferait une sangle.

Toutes les parties qui entrent dans la composition de la bouche, les dents seules exceptées, sont recouvertes par une *membrane muqueuse* molle et spongieuse, qui loge dans son épaisseur des glandes mucipares, surtout abondantes aux lèvres, aux joues, à la langue, au palais dur et au voile du palais; dans l'écartement des piliers du voile on remarque en outre cet amas volumineux de follicules muqueux aglomérés, connu sous le nom de *glande amygdale.* La sécré-

tion de ce mucus paraît surtout servir à lubrifier les parties lors de l'acte de la déglutition, comme nous le verrons plus bas.

Parmi les replis que forme la muqueuse buccale en se jetant d'un organe sur un autre, il en est un surtout qui a fait grand bruit autrefois relativement aux vices de conformation auxquels on le croit sujet : je veux dire, le *filet* ou *frein de la langue*, placé à la partie inférieure de cet organe, et qui paraît destiné à en limiter les mouvemens de renversement[1]. Il est certain que, si ce filet est trop court, les mouvemens de la langue, qui est comme enchaînée sur le plancher de la bouche, sont, sinon impossibles, du moins extrêmement difficiles; les enfans venus au monde avec ce vice de conformation ne peuvent donc pas prendre le sein d'une manière convenable. Nous pensons toutefois que la gravité de ce cas a été singulièrement exagérée, du moins quant à la fréquence avec laquelle il se présente. On sait, en effet, que l'opération de la section du filet est aussi rare aujourd'hui qu'elle était fréquente autrefois.

Article 3. *Mécanisme de la préhension des alimens chez l'homme.*

Les alimens ayant été examinés relativement à leur odeur et à leur couleur[2], sont saisis par les mains immédiatement ou médiatement au moyen d'instrumens appropriés. Dans le dernier cas, les alimens solides, qui sont les seuls dont nous nous occupons dans ce moment, sont préalablement divisés en bouchées, si leur volume primitif se trouve trop considérable. La bouche étant ouverte par un écartement modéré des mâchoires, et l'aliment introduit, nous la refermons par le mouvement opposé. Au contraire, si des alimens,

---

1 Petit, dans les Mém. de l'Acad. des sc., 1742, p. 253 et suiv.

2 Je me suis assuré que les animaux se guident aussi d'après la couleur des alimens : un chien me refusa de boire du lait coloré en bleu par la teinture de tournesol; il le but de suite quand je l'eus placé dans un endroit obscur.

trop volumineux pour être commodément logés dans la bouche, ont été directement approchés de cette cavité par les mains, nous en mordons un morceau. Cette action de mordre consiste dans le rapprochement des dents incisives ou canines des deux mâchoires, qui tendent à s'enfoncer dans l'aliment. Quand celui-ci est trop dur et trop tenace, l'action de mordre se combine avec des tractions en sens opposé, exercées d'une part par la main, d'autre part par les muscles extenseurs de la tête. Les mâchoires devant être très-écartées lorsque nous voulons mordre dans un corps d'un volume considérable, on conçoit que nous ne parvenons pas à l'entamer, pour peu que sa consistance soit un peu grande; parce que les muscles releveurs de la mâchoire s'y insèrent dans cette nouvelle position sous un angle trop aigu, en sorte que l'effet résultant de leur contraction est presque annulé. Dans ce cas le muscle disposé le plus favorablement pour rapprocher les mâchoires, c'est le temporal; mais son effet est paralysé en majeure partie par les muscles masséter et ptérygoïdien interne, qui tendent alors plutôt à porter le condyle de la mâchoire au devant de la racine transverse et à le luxer, qu'à le ramener en arrière dans la cavité glénoïde.

Mais, abstraction faite de cette action de mordre, lorsque nous introduisons des alimens, nous nous bornons à ouvrir légèrement la bouche et à la refermer dès que l'aliment y a été placé. Ce mouvement n'est pas toujours exercé par les mâchoires seules, mais fréquemment les lèvres y concourent aussi, en se portant plus ou moins en avant vers l'aliment; action qui est principalement due aux contractions de l'orbiculaire, du moustachier, du carré et du releveur du menton. Ce sont principalement les fibres postérieures [1] de l'orbiculaire qui produisent ce mouvement; car les antérieures, placées le plus près du bord libre des lèvres, tendent plutôt à les resserrer. Les lèvres ainsi dirigées, venant à se mettre en contact avec l'aliment,

---

1 Maloet, dans Hist. de l'Acad. des sc., 1727, p. 13.

l'orbiculaire se relâche, pendant que la contraction des autres muscles continue pour entr'ouvrir la bouche et permettre aux lèvres d'embrasser l'aliment en forme de pince. Aussitôt après, l'orbiculaire se resserre de nouveau, et la rétraction des lèvres a lieu par l'effet des puissances musculaires que nous avons énumérées plus haut. L'aliment se trouve ainsi porté entre les dents, qui le saisissent à leur tour en se rapprochant. Les mouvemens combinés des lèvres, des joues et quelquefois de la langue dirigent ensuite l'aliment vers l'espèce de dents par le moyen desquelles nous voulons exercer la mastication.

D'autres alimens solides, mais glissans, sont quelquefois introduits dans la bouche par un mécanisme essentiellement différent, en ce que nous les attirons à nous par une véritable aspiration : les lèvres, portées en avant, embrassent le plus exactement possible la substance à aspirer; puis, le pharynx étant appliqué au voile du palais, afin de fermer le passage à l'air à travers le nez, nous exécutons une inspiration courte, mais rapide, en sorte que l'aliment est chassé dans la bouche par la pression atmosphérique. Dès que nous en sentons le contact dans cette cavité, nous relevons un peu la base de la langue pour empêcher le corps étranger de pénétrer dans les voies aériennes, et nous relâchons en même temps le pharynx, pour rétablir la communication du poumon avec les fosses nasales.

La préhension des liquides peut également se faire de différentes manières; Petit[1] les range sous deux chefs principaux: suivant la première manière, le liquide entre dans la bouche par la pression atmosphérique; suivant la seconde, il y entre par son propre poids. Chacune de ces manières de boire présente en outre plusieurs variétés.

Dans la première manière de boire, le vide peut être fait dans la bouche ou dans la poitrine. Petit pensait que quand nous faisons

1 Mém. de l'Acad. des sc., 1715, p. 140 et suiv.

le vide dans la bouche pour sucer, celle-ci peut être comparée à une pompe, dont l'ouverture des lèvres représente l'orifice, les joues, le palais et les mâchoires le corps; tandis que la langue fait office de piston. Mais bien qu'il soit réellement possible de sucer de cette manière, ce n'est cependant pas le mécanisme que nous employons ordinairement. Lepelletier [1] a parfaitement bien fait voir que dans ce cas, le vide se trouvant pratiqué dans toute la partie antérieure de la bouche, les joues seraient enfoncées, ce qui n'est pas. Il est aisé de s'en convaincre en observant un enfant à la mamelle, ou en s'étudiant soi-même quand on suce par exemple un fruit : la langue s'applique en forme de gouttière autour du mamelon ou de tout autre corps que l'on suce, de manière à le presser contre la voûte palatine, à laquelle la langue reste exactement appliquée par ses bords et par son milieu, qui ne correspond plus au mamelon; alors le milieu se détache de la voûte palatine, tandis que les bords et la partie postérieure de la langue y restent accolés; il se produit ainsi un petit espace vide, qui est de suite remplacé par le lait que la pression atmosphérique exprime de la mamelle. C'est donc dans une portion très-circonscrite de la bouche que se fait le vide dans l'action de téter, et non pas dans tout le canal aérien, comme le soutient Adelon. [2]

On voit d'après ce qui précède, que l'intégrité de la voûte palatine est nécessaire dans l'action de téter, pour permettre la formation du vide; aussi sait-on que les enfans qui ont la voûte palatine divisée, ne peuvent pas prendre le sein à la manière ordinaire, comme l'a fait voir Maloet [3]. Les enfans qui se trouvent dans ce cas et qui tètent néanmoins, le font, comme l'a démontré Petit [4], par le méca-

---

1 L. c , t. II, p. 187 et suiv.
2 L. c., t. II, p. 412.
3 Hist. de l'Acad. des sc., 1735, p. 9.
4 Mém. de l'Acad. des sc., 1735, p. 47 et suiv.

nisme que l'on emploie pour traire les vaches, en embrassant le mamelon avec leurs lèvres, qui font la moue, et en exerçant alors sur lui des pressions réitérées dirigées d'avant en arrière. Ces pressions paraissent même se faire dans l'action ordinaire de téter, simultanément avec les mouvemens de succion.

Lorsque nous voulons faire monter le liquide dans la bouche par le moyen de la dilatation de la poitrine, nous pouvons nous servir d'un tube intermédiaire, dont une extrémité plonge dans le liquide, tandis que les lèvres embrassent exactement l'autre extrémité; ou bien, nous appliquons les lèvres immédiatement à la surface du liquide, ce qui constitue l'action de *humer:* dans l'un et dans l'autre cas, le pharynx s'étant appliqué au voile du palais, le liquide monte nécessairement dans la bouche, lorsque nous exécutons une inspiration par cette dernière voie; il se porterait même jusque dans le poumon, si nous ne cessions cette action au moment même où la bouche s'est remplie. Si dans l'action de humer les lèvres ne se sont pas exactement appliquées à la surface du liquide, il entrera en même temps dans la bouche du liquide et de l'air; ce dernier pénétrera dans le poumon, tandis que le liquide, plus pesant, restera dans la bouche.

Quand nous faisons entrer les liquides dans la bouche par leur propre poids, nous pouvons ou bien placer entre les lèvres le vase qui contient la boisson, y appliquer la langue, dont le dos se creuse en gouttière, et, en élevant successivement le vase, faire couler le liquide dans la bouche. Dans l'action ordinaire de boire, ce mécanisme est ordinairement uni à des mouvemens de succion.

Ou bien, comme on le fait dans l'action de *sabler*, on ferme l'isthme du gosier par le rapprochement de la base de la langue et du voile du palais, on renverse fortement la tête, et, la bouche étant largement ouverte, on y projette une grande quantité de liquide, qui la remplit à l'instant; d'autres sablent en projetant le liquide directement dans le pharynx : l'un et l'autre de ces modes de préhension

sont très-fatigans, parce que la déglutition doit se faire avec beaucoup de précision et avec une rapidité peu ordinaire.

Enfin, dans l'action de *boire à la régalade* les parties sont disposées comme dans la première variété de celle de sabler; on laisse tomber dans la bouche un petit filet de liquide, et l'on exécute la déglutition à mesure qu'il s'en est accumulé une assez grande quantité dans le fond de la cavité.

La succion n'est pas, comme on pourrait le croire, le seul mode de préhension des alimens propres à l'enfant qui vient de naître; sans doute que le peu de précision de ses mouvemens, et peut être même l'absence de la volonté, ne le mettent pas à même d'exercer un autre mode de préhension active; mais au moins, quand on lui verse dans la bouche quelques gouttes de liquide, exécute-t-il avec les lèvres et la langue des mouvemens différens de ceux de succion, et analogues à ceux que nous exécutons pour retenir un instant dans la bouche les liquides que nous voulons soumettre à la déglutition.

CHAPITRE II.

Mastication.

ARTICLE 1.er *De la mastication dans la série animale.*

Ce n'est qu'à partir des *oursins*, que nous rencontrons des organes de la mastication, et on est étonné de trouver chez ces êtres inférieurs l'appareil extrêmement compliqué, composé de cinq dents, et qui est connu sous le nom de *lanterne d'Aristote*. Un appareil beaucoup plus simple, mais remplissant le même but, entoure la bouche des *holothuries*. Presque tous les animaux articulés, tels que les *annélides*, les *insectes*, les *arachnides* et les *crustacés*, ont pour la division des alimens une paire de mandibules latérales, symétriques, cornées, garnies de dents. La plupart de ces animaux possèdent, en outre, une ou plusieurs paires de mâchoires également dentelées,

dont les mouvemens se font dans tous les sens, mais surtout d'avant en arrière, tandis que ceux des mandibules sont latéraux. L'examen anatomique des crustacés démontre, à n'en pas douter, que ces mâchoires ne sont que des pattes dont la forme a été successivement modifiée pour s'adapter à de nouveaux usages. Les limules n'ont même d'autres organes masticateurs que les hanches des pattes locomotives, qui sont garnies de dents d'autant plus fines qu'on les examine sur une patte plus antérieure; en sorte que chez ces animaux les mêmes organes servent à mâcher et à marcher. Les crustacés possèdent en outre un second appareil de la mastication dans ce que l'on appelle ordinairement leur estomac, et que TREVIRANUS aime mieux considérer comme étant la bouche. Quelques insectes offrent la même disposition. Parmi les *mollusques*, nous voyons de nouveau manquer les organes de la mastication chez les branchiopodes et les acéphales. Les *ptéropodes* ont pour la plupart une langue cornée; les *gastéropodes* ont les uns une trompe charnue garnie d'aspérités; d'autres des proéminences cornées dans l'œsophage ou l'estomac; d'autres une ou plusieurs mâchoires garnies de dents cornées; enfin, les *mollusques céphalopodes* sont remarquables par leurs deux énormes mâchoires cornées, en forme de bec de perroquet. Ce qui distingue surtout les mâchoires des céphalopodes, c'est qu'étant placées l'une au-dessus de l'autre, elles se meuvent dans le sens vertical, comme celles des vertébrés, tandis que les mandibules et les mâchoires des autres invertébrés sont placées les unes à côté des autres et n'ont que des mouvemens latéraux.

Tous les animaux vertébrés ont deux mâchoires, tantôt garnies de dents, et d'autres fois dépourvues de ces organes; plusieurs entre eux ont en outre d'autres appareils qui servent à la division des alimens. Parmi les *poissons*, les esturgeons sont dépourvus de dents; les autres poissons cartilagineux ont des dents disposées dans diverses régions de la bouche ou du pharynx, mais sans être implantées dans le squelette. Les poissons osseux présentent aussi des

dents dans divers points de la bouche; ordinairement elles sont alors soudées aux os sous-jacens; dans le saumon et le brochet tous les os de la bouche portent des dents; la carpe n'en a que dans le pharynx.

Presque tous les *reptiles batraciens* ont des dents, ordinairement aiguës, soit au palais, soit aux mâchoires. Les *ophidiens* possèdent tous des dents aiguës, dirigées en arrière pour retenir plus facilement leur proie; parmi ces dents on remarque surtout les crochets articulés des serpens venimeux; mais, en général, ces dents des ophidiens sont plutôt des organes de préhension que des organes de mastication; il eût donc été plus convenable peut-être d'en parler au chapitre précédent. Les *chéloniens* sont dépourvus de dents, qui sont remplacées chez eux par l'enveloppe cornée qui recouvre leurs mâchoires, en sorte que la mastication s'exécute néanmoins avec facilité. Les *sauriens* ont tous des dents aiguës et tranchantes.

Les *oiseaux*, ainsi que les chéloniens, sont dépourvus de dents; mais, comme chez ceux-ci, leurs mâchoires sont garnies d'une enveloppe cornée, dure, qui permet à quelques-uns de briser jusqu'aux noyaux les plus résistans. Souvent cette disposition est rendue plus efficace encore par les dentelures de l'étui corné. On sait d'ailleurs que beaucoup d'oiseaux avalent leur nourriture sans la mâcher; que d'autres ne font qu'enlever l'enveloppe des graines, en avalant ensuite ces dernières en entier; tandis que d'autres, enfin, tels que les perroquets, semblent mâcher et savourer avec plaisir leurs alimens: il est vrai que chez ces oiseaux la langue, comme organe du goût, est très-perfectionnée. Ce défaut de mastication chez la plupart des oiseaux est remplacé chez eux par la trituration qu'exerce l'estomac, et dont nous parlerons à l'occasion de la digestion stomacale.

Mais c'est surtout dans la classe des *mammifères* que nous voyons la mastication se perfectionner convenablement; toutefois nous y retrouvons encore quelques espèces dépourvues de dents, par exemple, le fourmilier; et, d'un autre côté, les monotrèmes n'ont que

des éminences cornées au lieu de dents proprement dites; éminences qui ont pris un développement énorme dans la mâchoire supérieure des baleines : mais on rencontre de véritables dents chez tous les autres mammifères, et toujours elles y sont implantées dans des alvéoles dont sont percées les mâchoires. Les dents se présentent sous trois formes générales : les incisives en forme de coins, aplaties d'avant en arrière, à bord supérieur tranchant; les lanières ou canines, coniques, à sommet pointu, et les molaires, épaisses, larges à leur partie supérieure, où elles présentent ordinairement plusieurs tubercules. Ces trois sortes de dents existent simultanément chez beaucoup de mammifères; mais les incisives prédominent, quant à leur volume, chez les frugivores; les lanières chez les carnivores, qui ont en outre des molaires pointues et tranchantes; les molaires acquièrent un développement extraordinaire chez les herbivores. L'articulation de la mâchoire inférieure présente aussi cela de particulier chez les mammifères, que ses mouvemens latéraux ou antéro-postérieurs sont très-faciles chez les herbivores et les frugivores, qui sont pourvus de muscles ptérygoïdiens extrêmement robustes; tandis que les mouvemens latéraux de la mâchoire deviennent d'autant plus difficiles, que l'espèce est plus carnivore. Cela est si vrai, que dans le blaireau et la loutre de mer cette articulation devient serrée au point de ne plus permettre que les mouvemens d'abaissement et d'élévation, et que sur une tête squelettée la mâchoire inférieure ne peut pas être sortie de la mortaise que lui forme la cavité glénoïde. Les muscles ptérygoïdiens externes deviennent très-faibles chez les carnivores; mais, par contre, les temporaux et les masséters prennent un développement énorme.

Enfin, il peut être intéressant de faire remarquer que la mâchoire supérieure, qui partageait la mobilité de l'inférieure chez les vertébrés inférieurs, devient successivement moins mobile, à mesure que nous nous élevons dans la série, en sorte que chez les mammifères l'ouverture de la bouche se fait, à très-peu de chose près, par la mâchoire

inférieure seule. Cette dernière, formée d'un seul os chez l'homme adulte, est composée de deux os chez la plupart des autres vertébrés, et l'on remarque que ces deux pièces sont d'autant plus mobiles et plus susçeptibles d'écartement, qu'on les examine sur des vertébrés placés plus bas dans la série.

On a élevé la question de savoir dans quelle classe d'animaux il convenait de ranger l'homme, eu égard à la conformation de ses dents. La solution de cette question ne nous semble pas offrir de difficultés. En effet, nous trouvons chez l'homme les trois espèces de dents, et s'il est vrai de dire que sur ses trente-deux dents il ne possède que quatre lanières, il convient de faire remarquer que les huit petites molaires ressemblent autant aux molaires des carnivores qu'à celles des herbivores; même les grosses molaires de l'homme offrent des tubercules plus saillans que cela ne se remarque chez la plupart des espèces exclusivement herbivores, en sorte que nous pouvons admettre, avec la plupart des naturalistes modernes, que l'homme, par la conformation de ses dents, est omnivore. Cette manière de voir est encore corroborée par l'examen des muscles qui meuvent la mâchoire: nous y trouvons, en effet, une juste proportion entre le développement des élévateurs et des moteurs latéraux. De même, l'articulation de la mâchoire humaine n'offre ni la disposition resserrée en charnière de celle des carnivores, ni l'extrême laxité de celle des herbivores. Nous croyons pouvoir appuyer sur l'opinion que nous avons émise, que les petites molaires ressemblent autant à des molaires de carnivore qu'à celles d'herbivore; en effet, en comparant ces dents, telles qu'elles sont produites par la seconde dentition, avec celles de la première dentition, nous y trouvons une énorme différence : les dents de lait, qui nous occupent, sont de véritables dents d'herbivore à couronnes larges et presque aplaties; or, il est d'observation qu'un régime plus végétal qu'animal convient à la première enfance. D'un autre côté, quand le corps prend plus de développement; quand l'individu commence à se livrer à un exercice plus sou-

tenu, apparaissent des dents plus carnassières, qui indiquent qu'il est temps d'apporter quelque modification au régime.

Article 2. *Mécanisme de la mastication chez l'homme.*

Dès que les alimens ont été introduits dans la bouche par le mécanisme que nous avons indiqué dans le chapitre précédent, nous les pressons avec la langue contre la voûte du palais, afin d'en éprouver la saveur. Si la substance alimentaire est peu résistante, nous l'écrasons par ce simple mouvement; la langue s'applique successivement contre le palais de la pointe vers la base, afin de diviser la substance dans toute son étendue, et la déglutition a lieu. Les liquides introduits dans la bouche, sont directement avalés.

Si, au contraire, la pression de la langue contre la voûte palatine nous a fait reconnaître que le corps introduit dans la bouche est trop dur pour céder à cette pression, nous nous mettons en devoir de le diviser par la mastication. Il est difficile de décider ce qui nous a portés pour la première fois à mâcher instinctivement les alimens; il nous semble toutefois probable que nous exécutons cette action afin de mieux savourer, parce que la gustation devient d'autant plus vive que l'aliment est mieux mâché. Aussi mâche-t-on plus longtemps les alimens insipides, comme si l'on espérait d'en éprouver enfin la saveur.

Pendant que la mastication s'exécute, le voile du palais est abaissé et touche la base de la langue pour fermer l'entrée du pharynx. L'état de l'ouverture antérieure de la bouche varie suivant que nous observons la mastication chez les animaux, chez l'homme à l'état sauvage, ou chez l'homme civilisé : les premiers ouvrent et referment la bouche chaque fois qu'ils font exécuter des mouvemens correspondans à leur mâchoire, ce qui donne lieu à un bruit qui blesse l'oreille. L'homme bien élevé, au contraire, mâche l'orifice des lèvres restant fermé.

Le mécanisme de la mastication elle-même consiste dans l'abaissement et l'élévation alternatifs de la mâchoire inférieure, de manière à contondre et à diviser les alimens qui sont placés entre les deux rangées dentaires. Mais un premier mouvement de mastication ayant le plus souvent fait tomber les alimens des deux côtés des arcades dentaires, l'action des joues et de la langue [1] les remet en place. On obtient cet effet de la manière suivante : à mesure que les dents se desserrent de nouveau, les joues se contractent, et pressent les dents du dehors en dedans, de manière à faire glisser vers l'intérieur de la bouche les alimens qui s'étaient logés entre elles et les arcades dentaires ou les rebords alvéolaires. Mais en même temps la langue se porte en avant pour presser de sa pointe contre la face postérieure des incisives supérieures; or, comme la langue devient d'autant plus épaisse que nous l'examinons dans un point postérieur, cette espèce de coin charnu est très-propre à remplir toujours hermétiquement l'intérieur de la bouche compris entre les arcades dentaires. Ainsi, plus les dents s'écartent, plus la langue avance, et tend à remplir et à presser leurs faces internes, en sorte que les parcelles d'alimens qui seraient tombées entre les dents et la langue, sont forcées de glisser de nouveau dans l'intervalle que laissent les dents écartées; c'est-là, en effet, le seul espace de la cavité buccale d'où l'implusion musculaire ne tend pas momentanément à les déloger.

---

1 Pour se faire une juste idée de l'importance de l'action de la langue dans la mastication et dans la déglutition, on n'a qu'à observer la difficulté avec laquelle ces fonctions s'exécutent chez les individus qui, par maladie ou par vice de conformation, sont privés de cet organe en tout ou en partie. Voy. un mémoire de Jussieu dans les Mém. de l'Ac. des sc., 1718, p. 6 et suiv. Même observation relativement à ceux qui ont la joue paralysée. Toutefois Louis (Mém. de l'Acad. de chir., V, p. 486 et suiv.), rapporte plusieurs observations où le défaut de la langue n'a pas empêché la mastication ni la déglutition; il est vrai qu'il restait alors un moignon de cet organe. D'ailleurs la langue venant à manquer en partie, on ne voit pas pourquoi une *longue habitude* ne permettrait pas aux organes voisins, par exemple aux joues et aux lèvres, de la remplacer.

Une nouvelle contraction des muscles élévateurs de la mâchoire alterne avec celle des abaisseurs, et ce mécanisme se prolonge jusqu'à ce que les alimens soient assez divisés et assez ramollis par la salive pour pouvoir être avalés avec facilité. Il est impossible de préciser le nombre des mouvemens de mastication nécessaires pour diviser les alimens ; ce nombre varie suivant la résistance de ces derniers.

Lorsque les alimens sont très-durs ou très-coriaces, nous éprouverions bientôt de la fatigue dans les muscles masticateurs, si nous n'avions soin de diriger de préférence ces substances vers la partie postérieure des arcades dentaires, sous les dents grosses molaires : il est évident qu'en raccourcissant de cette manière le bras de la résistance qu'offre le levier que forme la mâchoire, l'effet de la puissance produite par la contraction des muscles releveurs est de beaucoup augmenté. Dans ces cas-là, nous mâchons aussi alternativement à droite et à gauche, pour permettre aux muscles d'un côté de se reposer des efforts trop violens auxquels nous les avons astreints.

C'est surtout aussi quand nous voulons diviser des alimens coriaces, que nous les broyons en faisant exécuter à la mâchoire de légers mouvemens de circumduction alternatifs à droite et à gauche, ou d'arrière en avant. On conçoit qu'en faisant ainsi agir nos mâchelières à la manière des meules, la division de certains alimens doit être singulièrement facilitée.

La mastication, qui ne s'exerce pas encore chez l'enfant qui vient de naître, commence à entrer en action dès les premiers indices de la pousse des dents. Alors l'enfant introduit entre ses mâchoires tous les corps durs qui lui tombent entre les mains, afin de diminuer par la pression de ses mâchoires le prurit qui l'incommode. Bientôt des substances qui flattent son goût ayant été employées dans le même but, il apprend à se procurer par là de nouvelles jouissances, dont la plus grande variété lui fait enfin dédaigner le sein qui l'a nourri. Ce n'est qu'alors aussi que l'action de mâcher peut devenir fruc-

tueuse pour l'enfant, car avant il était d'une part dépourvu des instrumens les plus propres à la division des alimens, les dents, et d'autre part, ce n'est que vers cette époque que la branche montante de la mâchoire vient à se bien détacher du corps de cet os, de manière à permettre aux puissances musculaires de s'exercer d'une manière plus efficace.

A partir de cette époque, le mécanisme de la mastication reste le même durant la majeure partie de la vie, à l'exception de quelques cas maladifs, où la carie douloureuse d'une dent, ou toute autre douleur locale, nous force quelquefois de ne mâcher que du côté opposé, ou nous prive même pendant quelque temps de cette faculté. Ce sont ces cas qui nous font bien voir l'importance de la mastication, non-seulement comme procurant une division suffisante des alimens, car l'on prend alors de préférence une nourriture peu consistante; mais aussi comme provoquant un plus grand afflux de salive, qui contribue si puissamment à l'animalisation de l'aliment. Aussi les digestions sont-elles rarement bonnes chez les personnes qui sont souvent sujettes aux maux de dents.

A une époque de la vie où les forces digestives, ordinairement diminuées, exigeraient à ce qu'il semble un soin plus minutieux dans la préparation des alimens par la mastication, les dents tombent les unes après les autres; beaucoup de vieillards, très-avancés en âge, sont entièrement dépourvus de dents. Dans ce cas, les rebords alvéolaires s'affaissent et les gencives qui les recouvrent deviennent plus dures, comme calleuses. Ces individus recommencent alors à pouvoir mâcher dans un âge avancé, moins bien, il est vrai, que quand leurs arcades dentaires étaient bien garnies de dents, mais mieux cependant que dans le temps où il ne leur restait qu'un ou deux de ces organes, dont la présence, insuffisante pour la mastication, empêchait le rapprochement ultérieur des rebords alvéolaires durcis. Les individus qui ont perdu leurs dents mâchent en général plus long-temps; ils se plaisent à promener les alimens dans leur

bouche pour les faire ramollir par la salive, ce qui facilite naturellement la mastication.

Les usages de la mastication sont d'accélérer la solution des alimens par leur plus grande division; d'activer la sécrétion de la salive provoquée par le contact prolongé des alimens dans la bouche, et peut-être par les mouvemens eux-mêmes; d'augmenter par là la digestibilité des alimens; de faciliter la déglutition par le fait même d'une plus grande division des alimens, et par leur mélange avec la salive et le mucus buccal, qui les rendent plus glissans.

CHAPITRE III.

Déglutition.

Article 1.er *Déglutition dans la série animale.*

La déglutition n'étant que cette action purement mécanique, au moyen de laquelle les alimens préparés dans la bouche sont transmis dans l'estomac et par conséquent soustraits à l'empire de la volonté, il n'est pas étonnant que la série animale ne nous offre pas à son égard des variétés bien importantes.

Ainsi, par exemple, chez les invertébrés le canal de transmission entre la bouche et l'estomac est plus ou moins long et étroit, plus ou moins court et large; quelquefois garni intérieurement de plis longitudinaux susceptibles, en s'effaçant, de prêter à la distension, et muni chez les insectes d'un appareil musculaire très-compliqué, servant à la dilatation et au resserrement du conduit; mais on voit facilement que ces différences de calibre n'ont trait qu'à la nature liquide ou solide des alimens dont ces différens animaux font habituellement usage. La progression de la matière alimentaire est constamment due aux contractions que le conduit exerce sur elle d'avant en arrière, à l'exception toutefois des araignées, chez lesquelles le

passage des alimens par l'œsophage est produit par un mécanisme de succion analogue à celui qui les avait fait arriver dans le pharynx.

Chez les *poissons*, l'œsophage est ordinairement large, peu distinct de l'estomac, plissé en long, souvent garni de villosités quelquefois calleuses, dont les extrémités libres, dirigées en arrière, s'opposent au retour des alimens dans la bouche. Ce conduit est en général très-musculeux, et dans quelques poissons, par exemple le *cottus scorpius*, il reçoit encore des muscles dilatateurs accessoires très-robustes.

Les *reptiles* nous offrent les différences suivantes : chez tous l'œsophage est extrêmement dilatable, pour leur permettre d'avaler des proies volumineuses. Ce conduit est entièrement lisse à l'intérieur chez les sauriens, fortement plissé en long chez les batraciens et les ophidiens, et garni chez les tortues de mer d'une foule d'aspérités cornées, dirigées en arrière, qui peuvent être considérées comme autant de dents.

Les *oiseaux* ont tous un œsophage très-alongé, en rapport avec les dimensions de leur cou; il est en général large et peu plissé en long, ses fibres musculaires sont robustes. Les gallinacés, quelques échassiers, les oiseaux de proie diurnes et les perroquets, offrent en outre, vers le milieu de la longueur de leur œsophage, une dilatation particulière, le jabot, où les alimens sont mis en réserve, pour y être ramollis avant que d'être soumis à la digestion stomacale proprement dite. Ce jabot, suivant les observations de J. Hunter, est en outre un organe sécrétoire, servant à procurer une première nourriture aux jeunes oiseaux.

La déglutition des mammifères exige en général des contractions plus robustes de la part du canal de transmission que cela n'a lieu dans les classes précédentes, parce que ce canal y est plus étroit. Aussi est-ce principalement chez les mammifères que nous rencontrons la grande complication des muscles du pharynx, et l'épaisseur considérable de la tunique musculeuse de l'œsophage, dont nous

aurons à parler en décrivant sommairement ces organes chez l'homme. Ce n'est aussi que dans cette classe de vertébrés que l'on rencontre le voile du palais et l'épiglotte. La tunique interne de l'œsophage forme chez quelques mammifères, surtout chez les didelphes, une valvule spirale placée à l'extrémité postérieure de ce canal; on suppose que cette disposition sert à empêcher le retour des alimens vers la bouche. La valvule spirale qui, au dire de quelques anatomistes, s'oppose au vomissement chez le cheval, n'existe pas d'après les recherches que j'ai faites sur cet animal.

Article 2. *Organes de la déglutition chez l'homme.*

Les organes qui concourent à l'accomplissement de cette fonction, sont d'une part ceux qui entrent dans la composition de la cavité buccale; nous les avons déjà énumérés; d'autre part le pharynx et l'œsophage.

Le pharynx, continué en avant avec la bouche à travers l'isthme du gosier, communique un peu plus haut avec les fosses nasales par l'intermédiaire des narines postérieures. Il forme la partie la plus élevée et la plus évasée du canal de la déglutition. Fixé en haut à la base du crâne, plus bas et en avant aux ailes ptérygoïdiennes et à la mâchoire supérieure, encore plus bas à la mâchoire inférieure, à l'os hyoïde et aux cartilages du larynx, il est uni en arrière à la colonne vertébrale par un tissu cellulaire lâche et extensible. C'est en vertu de cette disposition que le pharynx, à l'état de repos, reste béant, comme distendu par des cerceaux, de manière à livrer toujours un passage facile à l'air de la respiration qui doit le traverser; c'est encore par le moyen de cette disposition que cet organe, venant à se contracter, peut s'éloigner de la colonne vertébrale pour effacer momentanément sa cavité dans l'acte de la déglutition.

Le pharynx, en sa qualité d'organe servant à la fois à la transmission des alimens et à celle de l'air de la respiration, aboutit en bas d'une part

à l'œsophage, mais en arrière, et d'autre part au larynx, mais en avant. L'entrée de ce dernier organe est protégée par l'épiglotte, lame cartilagineuse, très-mobile, susceptible dans ses mouvemens d'abaissement de recouvrir l'entrée du larynx.

Le pharynx, ample à sa partie supérieure, comme nous l'avons fait remarquer, se rétrécit un peu en forme d'entonnoir en descendant, et, arrivé au niveau du cartilage cricoïde, sa cavité cesse d'être béante à l'état de repos, en même temps qu'il se continue avec l'œsophage; celui-ci est habituellement contracté sur lui-même, de manière à faire saillir, sous forme de plicatures longitudinales, la membrane muqueuse qui en tapisse l'intérieur. Ces plicatures s'effacent pendant la distension du canal, qui peut être portée à près d'un pouce de diamètre, en sorte que des corps très-volumineux [1] parviennent à le franchir. La longueur de l'œsophage est égale à l'espace compris entre la cinquième vertèbre cervicale et la neuvième dorsale. A chacune de ses extrémités l'œsophage offre un point où sa cavité se prête plus difficilement à la distension de l'aliment qui doit la franchir : le premier correspond à la saillie postérieure du cartilage cricoïde, qui rétrécit d'autant l'entrée de l'œsophage; le second se trouve là où l'œsophage traverse le trou ovale du diaphragme : ce muscle, pendant ses mouvemens de contraction, comprime [2] le conduit, en sorte que le passage des alimens dans ce point n'est bien facile que durant l'expiration qui correspond au relâchement du diaphragme. On sait d'ailleurs que l'œsophage, légèrement dévié à gauche dans sa portion cervicale, l'est au contraire un peu à droite dans sa portion thoracique. L'extrémité inférieure de l'œsophage, arrivée dans la cavité abdominale, se continue avec l'estomac par l'orifice cardiaque, qui se trouve placé entre le cardia qui est à gauche et la petite courbure qui est à droite.

---

1 Lieutaud (Hist. de l'Acad. des sc., 1752, p. 73), parle d'un individu qui faisait métier d'avaler des écus de six livres.

2 Sénac, dans les Mém. de l'Acad. des sc., 1729, p. 127.

Le passage des alimens à travers le pharynx et l'œsophage se faisant en vertu de l'activité propre de ces organes, nous avons à examiner quelles sont les puissances musculaires qui en déterminent les mouvemens.

Ces mouvemens sont, pour le pharynx, ceux d'élévation ou de raccourcissement, et d'abaissement ou d'élongation, et ceux de rétrécissement et d'élargissement; pour l'œsophage, ceux d'élévation ou de raccourcissement et ceux de rétrécissement.

L'élévation du pharynx est produite immédiatement par la contraction des muscles stylo- et palato-pharyngiens, constricteurs supérieur et moyen, qui ont cela de commun, que leur attache fixe se trouve en haut à la tête, tandis que leur insertion mobile se fait en bas au pharynx. Mais d'autres muscles concourent médiatement à la même action; ce sont ceux qui entraînent en haut des parties auxquelles le pharynx est lui-même attaché : tels sont l'os hyoïde avec la langue, ainsi que le larynx. Ces muscles sont : le stylo-glosse et le glosso-staphylin, le mylo-hyoïdien, le génio-hyoïdien, le stylo-hyoïdien et le digastrique, enfin l'hyo-thyroïdien.

L'abaissement du pharynx a lieu d'une part par l'élasticité des tissus, qui tendent à revenir à leur situation normale, dès que la contraction des muscles précédens a cessé; d'autre part le pharynx est entraîné en bas, consécutivement à l'abaissement du larynx et de l'os hyoïde. Ce dernier effet s'obtient par l'action des muscles sterno-thyroïdien, sterno-hyoïdien, omo-hyoïdien et hyo-thyroïdien, le cartilage thyroïde étant préalablement fixé en bas.

Le pharynx est rétréci par l'action de ses trois constricteurs, qui, venant d'une part prendre leur attache fixe en avant et latéralement à la tête, à l'os hyoïde et au larynx, embrassent l'organe en formant des anses, pour venir se réunir en arrière sur la ligne médiane. La contraction de ces muscles ne peut donc que tendre à rétrécir le diamètre du conduit qu'ils circonscrivent.

Cette action de constriction du pharynx venant à cesser, la cavité

s'ouvre de nouveau par la rétraction élastique et peut-être par les mouvemens toniques du tissu cellulaire qui unit l'organe à la colonne vertébrale. Le muscle stylo-pharyngien ayant son attache fixe placée plus en dehors que ne l'est son attache mobile au pharynx, concourt en outre à élargir la cavité d'une manière active. Cette action d'élargissement exercée par ce muscle est même la principale au moment où se fait la déglutition dans le pharynx, comme nous le verrons plus bas.

L'œsophage est raccourci et relevé par les contractions du plan extérieur de ses fibres, dont la direction est longitudinale. Ce raccourcissement n'est toutefois que local pendant la déglutition ordinaire; il ne s'exerce qu'au point même de la hauteur du conduit où se fait la contraction; les autres parties de l'œsophage sont distendues et alongées d'autant, par le fait même du tiraillement opéré par cette contraction locale. Ce n'est que dans les très-grands efforts de déglutition, et surtout pendant ceux du vomissement, que les fibres longitudinales de l'œsophage se contractent dans toute leur longueur, de manière à ce que, l'estomac étant attiré en haut, le conduit se trouve être raccourci dans sa totalité.

Le retour de l'œsophage à sa longueur primitive n'est dû à aucune action musculaire : la contraction cessant, l'élasticité des parties les fait rentrer à leur place.

Magendie[1] a signalé dans le tiers inférieur de l'œsophage (il ne dit pas de quel animal) un mouvement alternatif de contraction et de relâchement, qui existe d'une manière continue, hors même le temps où se fait la déglutition.

Le rétrécissement de l'œsophage est dû à la contraction des fibres internes, circulaires, de sa couche musculaire. Ces fibres circulaires n'ont pas non plus des muscles antagonistes qui produisent la dilatation du conduit : celle-ci est obtenue par le bol alimentaire, qui,

---

1 L. c., t. II, p. 19, 20.

poussé en bas par les fibres musculaires supérieures, distend mécaniquement celles qui sont placées plus bas et qui plus tard se contracteront à leur tour.

Les mouvemens de la bouche dans l'acte de la préhension des alimens et dans celui de la mastication, étant entièrement soumis à la volonté, les muscles qui les exécutent reçoivent leurs nerfs du trijumeau et de l'hypoglosse. Il en est de même encore relativement aux premiers mouvemens de la déglutition, qui se font par l'action des organes buccaux; mais une fois que le bol alimentaire a franchi l'isthme du gosier, l'acte de la déglutition devient d'autant plus involontaire[1] que nous voyons le bol davantage avancer vers l'œsophage. Une distribution nerveuse différente correspond à ce changement dans les causes déterminantes des contractions : dès-lors ce sont les nerfs vagues, probablement aussi le grand-sympathique et peut-être le glosso-pharyngien, qui sont chargés de conduire aux muscles l'influx nerveux auquel ils obéissent. Ces contractions restent involontaires dans tout le trajet du canal intestinal, et ce n'est que dans le dernier temps de la défécation que nous voyons la volonté reprendre son empire sur les muscles de ce conduit.

L'intérieur du pharynx et de l'œsophage est tapissé par une membrane muqueuse qui se continue d'une part avec celle de la bouche,

---

1 Ce n'est en effet qu'en apparence que les mouvemens du pharynx dans la déglutition sont volontaires; s'il est vrai que nous pouvons peut-être mouvoir isolément la plupart des muscles qui entrent dans sa composition, il ne nous est pas donné de les faire volontairement entrer en contraction dans la série d'association telle qu'elle a lieu dans la déglutition ; cette association de mouvemens n'est provoquée que par le contact d'une substance à avaler, solide ou liquide : mais nous ne pouvons pas avaler à vide, comme l'a parfaitement démontré Magendie (l. c., t. II, p. 67); la déglutition des gaz, par exemple, de l'air atmosphérique, est déjà extrêment difficile, parce que l'excitation du pharynx est moindre. Ces considérations nous empêchent de partager l'opinion de Bourdon (Principes de physiologie médicale. Paris, 1828, in-8.°, t. II, p. 499) qui regarde la déglutition comme une fonction volontaire.

d'autre part avec la membrane de Schneider. Cette tunique est également parsemée d'une grande quantité de glandes muqueuses, dont la sécrétion lubrifie l'intérieur du canal et facilite ainsi le passage des matières qui doivent le parcourir.

Article 3. *Mécanisme*[1] *de la déglutition chez l'homme.*

Lorsqu'un sentiment instinctif nous a fait connaître que la mastication a été poussée assez loin, nous l'arrêtons, et il nous est ordinairement pénible de résister à l'envie d'exécuter la déglutition; le plus souvent nous avalons sans y penser, sans le vouloir. Nous reconnaissons que la mastication a été poussée assez loin, parce que la sensibilité de la cavité buccale nous avertit des changemens qui ont été apportés dans le degré de consistance de l'aliment. Rien ne nous autorise à admettre avec Adelon[2] que cette connaissance est plus particulièrement due au mode de sensibilité de la luette; en effet, cet appendice étant coupé, ou détruit par un ulcère, les alimens n'en sont pas pour cela avalés avant que d'avoir été suffisamment mâchés. D'ailleurs cette partie n'existe plus au-delà de l'homme que chez la plupart des singes.

Nous avalons, parce que la jouissance que nous font éprouver les mets agréables, augmente à mesure que nous les mettons en contact avec des parties de la bouche situées plus en arrière. C'est quand ceux-ci sont arrivés dans l'isthme du gosier que la sensation est la plus vive, et alors il ne dépend ordinairement plus de nous d'arrêter la marche du bol alimentaire : la partie involontaire de la fonction a

---

1 Il est inutile d'insister d'une manière spéciale sur la division de la déglutition en trois *temps;* le bol alimentaire devant successivement traverser trois cavités, cette division s'établit d'elle-même dans la description. Je trouve toutefois cette division dans la physiologie de Heuermann (Copenhague, 1753, in-8.°, t. III, p. 393), en sorte qu'elle n'est au moins pas nouvelle.

2 L. c., t. II, p. 424.

commencé. Nous considérons comme une disposition heureuse, cette coïncidence de l'augmentation de la jouissance avec la diminution de l'action volontaire; c'est par elle que l'alimentation convenable a été assurée.

La bouche peut contenir plus d'alimens que l'isthme du gosier n'en peut laisser passer à la fois, en sorte que nous fractionnons les *contenta* de la bouche en portions qui sont successivement avalées. Le surplus d'alimens mâchés reste momentanément en dépôt sous les bords de la langue, entre les dents molaires et les joues, ou dans un espace triangulaire compris entre la pointe de la langue, la face postérieure des dents incisives et la partie antérieure de la voûte palatine. Le milieu du dos de la langue, au contraire, appuie contre la voûte du palais, pour séparer cette dernière portion d'alimens en réserve d'avec le bol qui va être avalé.

Mais si nous voulons manger vite, nous ne mâchons même pas à la fois tous les alimens introduits dans la bouche; nous commençons par diviser les portions les plus voisines des dents molaires, et dès que nous en avons obtenu une quantité suffisante pour la formation du bol alimentaire, nous l'avalons; nous continuons alors la mastication de ce qui restait dans la bouche avant d'y introduire de nouveaux alimens.

Le mécanisme de la formation du bol alimentaire est bien simple : les joues se contractent du dehors en dedans, pour faire passer entre les dents les portions d'alimens qui seraient tombées en dehors des arcades alvéolaires; les mâchoires se rapprochent tandis que la contraction des joues persiste; les alimens sont donc forcés de passer dans la partie intérieure de la bouche. En même temps la langue avait déjà exécuté avec ses bords, mis en contact avec le rebord alvéolaire et les dents de la mâchoire inférieure, un mouvement d'ascension qui a poussé en haut toutes les parcelles d'alimens qui étaient tombées entre elle et cette mâchoire; les bords de la langue restent ensuite en contact avec les dents de la mâchoire inférieure au niveau de

leur extrémité libre, tandis que le dos de la langue se creuse en gouttière concave. Il en résulte qu'au moment où les mâchoires, en se rapprochant, chassent les alimens mâchés qui s'étaient logés dans leur écartement, ceux-ci ne trouvent d'autre issue que celle que leur présente la concavité de la langue qui s'est apprêtée à les recevoir.

Ce n'est qu'à la fin du repas que nous exécutons avec les lèvres et les joues des mouvemens d'élévation et d'abaissement unis à une plus forte pression, exercée sur les rebords alvéolaires et les dents. C'est alors aussi que nous promenons la pointe de la langue dans tous les recoins de la bouche, afin de ramasser jusqu'aux moindres parcelles alimentaires qui auraient échappé aux mouvemens beaucoup moins marqués que nous avons décrits précédemment.

Le bol alimentaire étant placé sur le dos de la langue d'après le mécanisme que nous avons décrit plus haut, la déglutition commence. Les mâchoires restent rapprochées pour prêter un point d'appui suffisant aux muscles qui viennent s'y insérer; ou bien, si, au moyen d'un certain effort, nous parvenons à avaler sans que les dents ne soient serrées, nous contractons les abaisseurs et les releveurs de la mâchoire de manière à maintenir celle-ci dans un degré d'ouverture fixe, ce qui suffit alors pour donner un point d'appui aux muscles de la déglutition. C'est par défaut de point d'appui convenable que la déglutition ne peut pas avoir lieu lors de la luxation de la mâchoire[1]. En même temps la langue s'applique à la voûte palatine par sa pointe et ses bords, en maintenant d'abord la gouttière concave que nous avons vue exister à sa partie supérieure et qui sert à loger le bol alimentaire. Peu à peu cette gouttière diminue en étendue d'avant en arrière par l'application successive du milieu de la langue à la voûte palatine. Le bol est donc peu à peu poussé vers l'isthme du gosier, et sa marche est facilitée d'une part

---

1 HALLER, *Elem. phys.*, 2.e édit. Lausanne, 1777, in-4.°, t. VI, p. 88.

par le plan incliné que lui forme le dos de la langue, et par les rides de la voûte palatine, qui sont obliquement dirigées en arrière; d'autre part par les nombreuses mucosités que la pression fait sortir des glandes linguales et palatines. Quand le bol alimentaire est arrivé sous le voile du palais, celui-ci est d'abord un peu relevé mécaniquement par la présence du corps étranger; mais dès que ce dernier vient à toucher le bord libre du voile et la luette, il s'établit de suite, et indépendamment de notre volonté, une forte réaction : le voile est abaissé par la contraction de ses piliers rapprochés, tendu en travers par celle des péristaphylins externes, en même temps que la base de la langue s'élève contre la valvule, en sorte que le bol alimentaire, pressé en avant, sur les côtés, en haut et en bas, ne peut s'échapper que dans la cavité pharyngienne.

Ce mouvement involontaire, comme convulsif, imprimé au voile par le contact du bol alimentaire, se propage au même instant sur toutes les parties qui composent le pharynx, lesquelles, unies entre elles et au voile par d'étroits liens synergiques, se contractent presque simultanément pour faire arriver le bol dans l'entrée de l'œsophage. Cette précision d'action, cette grande rapidité de contraction, étaient nécessaires pour éviter, d'une part, que le bol ne rétrogradât dans la bouche ou ne pénétrât dans les arrière-narines ou dans l'orifice du larynx; comme aussi, pour ne pas interrompre trop long-temps les mouvemens de la respiration, qui sont arrêtés par l'oblitération momentanée des voies qui doivent livrer passage à l'air atmosphérique.

Si nous analysons les divers mouvemens qui constituent la déglutition pharyngienne, nous remarquons les particularités suivantes : la partie supérieure du pharynx se porte en avant et se contracte au point de venir s'appliquer à la face postérieure du voile du palais, qui lui-même est abaissé; tout l'espace compris entre le pharynx et le voile est donc momentanément effacé, et le voile forme ainsi un plan incliné en bas et en arrière, qui facilite la descente du bol alimentaire. Ce mouvement du pharynx, qui tendrait à rétrécir la cavité

au moment même où le bol alimentaire doit y pénétrer, est corrigé par ceux qu'exécutent l'os hyoïde et la langue : ces parties se portent fortement en haut et en avant, et entraînent la paroi antérieure du pharynx dans la même direction. Il en résulte que le calibre de la cavité pharyngienne reste à peu près le même, malgré cette première contraction des constricteurs supérieur et moyen, et que tout le pharynx se trouve porté en avant. A mesure que le bol alimentaire arrive dans le pharynx, la contraction des constricteurs augmente de haut en bas pour le pousser dans cette direction. C'est par ce mécanisme que l'on obtient l'oblitération des narines postérieures, mais non pas parce que le voile du palais est relevé, comme le soutiennent la plupart des physiologistes; le voile est au contraire fortement abaissé dans ce moment, comme l'a démontré HEUERMANN [1] dès l'année 1753, et c'est le pharynx qui vient s'appliquer à la face postérieure du voile. On peut se convaincre par les maladies de l'importance du voile du palais et du pharynx dans l'action d'empêcher les alimens d'arriver dans les fosses nasales : si le voile du palais est perforé, fendu; si une inflammation douloureuse empêche le voile ou le pharynx de se contracter convenablement, une plus ou moins grande quantité d'alimens pénètre dans le nez.

Dans le même temps que tous ces mouvemens s'exécutent, le stylo-pharyngien tend à tirer en haut le pharynx et à le dilater dans le point que le bol alimentaire va immédiatement occuper, tandis que les parties du pharynx que le bol a déjà franchies sont fortement contractées par l'action prépondérante des constricteurs, qui s'opposent ainsi à ce qu'il ne vienne pas à rétrograder. Le bol avance donc rapidement, aidé par les contractions circulaires qui le poussent en bas et par les parties un peu dilatées du pharynx qui montent pour le recevoir.

---

1 *L. c.*, t. III, p. 396 à 400. Quelque ancien que soit cet ouvrage, nous en recommandons vivement la lecture.

L'extrémité inférieure du pharynx aboutit non-seulement à l'œsophage, mais aussi à l'entrée du larynx; ce dernier orifice étant largement ouvert, tandis que celui de l'œsophage est habituellement contracté, il convient d'examiner par quel mécanisme l'aliment suit la route qui lui a été tracée par la nature. Dès que le bol alimentaire a franchi l'isthme du gosier, il se trouve pressé par la base de la langue et l'épiglotte d'une part, et par le pharynx de l'autre. Le pharynx venant à se contracter de haut en bas, la langue, qui s'était d'abord portée en avant, se dirige, au contraire, maintenant en arrière et en bas, en appliquant sa base au pharynx, qui était venu à sa rencontre. La compression de ces deux parties l'une contre l'autre venant à augmenter, le bol est plus fortement poussé vers l'épiglotte, qui est, peut-être [1], légèrement abaissée par cette pression, mais qui l'est surtout par l'action de la base de la langue elle-même, à laquelle cette lame cartilagineuse est unie par des paquets graisseux et fibreux-élastiques interposés. L'épiglotte forme ainsi un plan incliné en bas et en arrière, recouvrant exactement l'entrée du larynx, et le bol alimentaire se trouve naturellement dirigé vers l'entrée de l'œsophage par les contractions ultérieures du pharynx. Mais ce n'est pas seulement l'épiglotte qui vient recouvrir le larynx ; ce dernier concourt lui-même à l'oblitération de son entrée, en se portant en haut par un mouvement de bascule dû aux contractions du hyo-thyroïdien; mouvement qui donne une plus grande obliquité à l'entrée du larynx, lequel se cache, pour ainsi dire, sous l'épiglotte. Ce mouvement d'ascension du larynx est d'une importance majeure dans l'acte de la déglutition; car des chiens, chez lesquels Bichat [2] avait empêché cet organe de remonter, n'avalaient plus ou ne le faisaient plus qu'avec une extrême difficulté.

---

1 Haller, *Elem. phys.*, VI, p. 88, 89, a fort bien fait remarquer que les liquides étant avalés sans entrer dans le larynx, cette pression de la part du bol n'est pas nécessaire pour abaisser l'épiglotte.

2 Anat. descr. Paris, 1802, in-8.°, t. II, p. 401.

Toutefois des expériences de MAGENDIE[1] lui ont semblé prouver que l'épiglotte n'était qu'un obstacle secondaire à l'entrée des alimens dans la glotte : des chiens auxquels il a enlevé ce cartilage ont encore pu avaler, et deux individus humains auxquels l'épiglotte manquait, ont également pu avaler sans difficulté. Mais ces expériences ne prouvent rien contre l'utilité de cette partie dans la déglutition, car dans les cas ordinaires la moindre lésion de l'épiglotte rend cette fonction très-laborieuse et quelquefois impossible; d'ailleurs la disposition de cette valvule est évidemment calculée pour protéger l'entrée du larynx. L'argument tiré de l'absence de l'épiglotte chez les oiseaux, invoquée par MAGENDIE en faveur de son opinion, est peu valable dans l'espèce, parce que chez ces animaux le larynx peut se resserrer à son entrée même; chez les mammifères, au contraire, le resserrement de la glotte peut bien empêcher des parcelles d'alimens d'arriver dans la trachée-artère, mais non pas de pénétrer dans le larynx lui-même. Au reste, ce resserrement est connu et admis depuis HALLER[2]. Quoi qu'il en soit, si, par l'action de rire ou de parler au moment que l'on avale, l'entrée du larynx n'est pas convenablement garantie, des parcelles d'alimens s'introduisent dans sa cavité et occasionnent une toux fatigante.

Le bol alimentaire arrive sans difficulté du pharynx dans l'œsophage, s'il a été convenablement divisé par la mastication; mais si nous avalons une bouchée trop dure, mal divisée, nous sentons à l'entrée de l'œsophage un obstacle dû à la saillie du cartilage cricoïde que le corps à avaler ne franchit qu'au bout d'un certain temps. C'est dans ce point que viennent s'arrêter le plus souvent les corps étrangers descendus par accident ou les bouchées trop volumineuses que veulent avaler les gloutons. Si le corps étranger est très-volumi-

---

1 Mém. sur l'usage de l'épiglotte dans la déglutition. Paris, 1813, in-8.°; et Phys., t. II, p. 62.

2 *Elem. phys.*, t. III, p. 447; t. VI, p. 87 à 92. — DUMAS, *l. c.*, t. I, p. 248. — FODERÉ, Physiologie positive. Avignon, 1806, in-8.°, t. III, p. 48.

neux, s'il ne peut pas franchir l'entrée de l'œsophage, la suffocation est imminente, tant à cause de la compression mécanique, qu'à cause de la persistance de l'occlusion de la glotte, dont les mouvemens sont liés à ceux du pharynx pendant la déglutition.

Dès que le bol alimentaire est arrivé dans l'œsophage, la contraction du pharynx et des parties annexées à son action cesse, le pharynx redescend et la respiration recommence à se faire. Ce rétablissement de la disposition normale des parties est dû pour les unes à l'action de muscles antagonistes, comme nous l'avons fait remarquer en parlant des organes de la déglutition; les autres parties, par exemple l'épiglotte, reprennent leur ancienne position en vertu de leur élasticité.

La progression du bol alimentaire dans l'œsophage se fait par la contraction des fibres circulaires qui tendent à pousser le bol en bas, et par celle des fibres longitudinales, qui, prenant leur point d'appui sur la partie rétrécie du canal, se portent au-devant du corps à mouvoir en se rétractant sur ses côtés, de manière à raccourcir la voie qu'il doit parcourir. D'après les expériences de Magendie[1] sur des animaux vivans, les contractions de l'œsophage dans les deux tiers supérieurs cessent à l'instant même où le bol alimentaire a franchi la partie correspondante, tandis que dans le tiers inférieur du canal les contractions persistent quelque temps encore après que l'aliment est parvenu dans l'estomac. Suivant Magendie, la progression du bol alimentaire dans l'œsophage est remarquablement lente et irrégulière; quelquefois il s'arrête pendant quelque temps, d'autres fois il remonte pour redescendre plus tard: il a vu le bol employer deux à trois minutes pour arriver dans l'estomac. Mais il nous semble que les animaux sur lesquels Magendie avait mis l'œsophage à découvert dans toute sa longueur, n'étaient pas tout-à-fait dans leur état naturel, en sorte que le trouble général, la

---

1 L. c., t. II, p. 65.

douleur, pouvaient bien être pour quelque chose dans la production de ce phénomène. Si nous observons, en effet, un animal à long cou, un cheval par exemple, sur lequel on reconnaît distinctement la descente du bol alimentaire par la saillie qu'il fait le long du cou, nous remarquons que son trajet se fait beaucoup plus rapidement; et à en juger par le nombre de bouchées que nous avalons pendant nos repas, nous trouvons également que la déglutition œsophagienne ne peut pas à beaucoup près avoir la lenteur que lui suppose le physiologiste que nous avons cité. Nous pouvons néanmoins admettre que la progression est un peu plus lente à la partie inférieure de l'œsophage, parce que le bol ne franchit aisément l'ouverture du diaphragme que pendant le relâchement de ce muscle, dont il est pour ainsi dire obligé de guetter le moment.

Quelques physiologistes ont signalé un bourrelet que forme la membrane muqueuse de l'œsophage près de son entrée dans l'estomac, au moment où le bol alimentaire est poussé dans ce viscère. Il nous est impossible de nous prononcer sur l'existence de ce fait, dont l'explication est d'ailleurs facile, si l'on considère la laxité des liens qui unissent la muqueuse œsophagienne à la tunique musculeuse; cette dernière, dans ce cas, tend à expulser la muqueuse par ses contractions, comme elle le ferait pour un corps étranger.

La déglutition des liquides se fait par le même mécanisme que celle des solides; mais elle est plus difficile, parce que leurs molécules, beaucoup plus mobiles, tendent davantage à s'insinuer dans des voies insolites. Cette espèce de déglutition exige par conséquent des efforts musculaires beaucoup plus soutenus et plus précis que celle des solides, afin que les organes de la déglutition s'appliquent bien exactement autour de la gorgée à avaler et qu'ils ferment hermétiquement les diverses ouvertures dans lesquelles le liquide aurait de la tendance à s'introduire. L'observation journalière nous démontre la réalité de cette assertion : les liquides passent beaucoup plus facilement dans les fosses nasales et dans l'ouverture laryngienne

que les solides : les enfans toussent presque toujours après avoir bu. Nous n'ignorons pas que cette opinion universellement admise a été combattue par MAGENDIE [1], se fondant sur ce que les boissons glissent plus aisément à la surface des parties et qu'elles cèdent sans difficulté à la moindre pression. Mais ces avantages réels des liquides sont entièrement annulés par les inconvéniens que nous leur avons reconnus; d'ailleurs l'expérience est là pour prononcer entre les deux opinions. MAGENDIE croit trouver un argument en faveur de la sienne dans le fait que, dans le cas d'inflammations intenses de la gorge, les liquides seuls peuvent être avalés; mais, du moment qu'il y a angine inflammatoire, la muqueuse du pharynx devient douloureuse au point d'être beaucoup plus péniblement affectée par les frottemens qu'exercent sur elle des alimens solides, qu'elle ne le serait par la simple contraction plus soutenue des muscles qui la tapissent en dehors. Les faits sont différens dans l'angine catarrhale, où le contact du bol alimentaire, loin de causer de la douleur, fait au contraire momentanément cesser le prurit incommode que ressent le malade. Dans ce cas les solides sont incontestablement plus facilement avalés que les boissons. Cela devient surtout évident dans les cas de paralysie incomplète du pharynx : alors les solides passent aisément, tandis que les boissons ne sont avalées qu'avec une difficulté extrême et avec menace continuelle de suffocation.

Le fait de la difficulté que l'on éprouve à avaler des gaz, fait admis par MAGENDIE lui-même [2], prouve d'ailleurs que plus un corps est mobile et divisible, plus sa déglutition devient difficile; si le fait est exact par rapport aux gaz comparés aux liquides et aux solides, il doit l'être aussi par rapport à ces derniers comparés entre eux. Enfin, s'il est vrai que nous éprouvons une difficulté extrême à avaler un corps de trop petite dimension, cela ne peut évidemment tenir

---

1 L. c., t. II, p. 122, 123.

2 L. c., t. II, p. 131 et suiv.

qu'à ce que, n'offrant pas assez de prise aux organes de la déglutition, ceux-ci ont de la peine à mettre la précision convenable dans leurs mouvemens.

Nous avons vu jusqu'à présent que la déglutition se fait en vertu de l'activité propre des organes destinés à cet usage, et l'opinion de quelques anciens physiologistes[1], qui attribuaient la descente des liquides dans l'estomac à la seule influence de la pesanteur, mérite à peine d'être réfutée. Ne voyons-nous pas journellement la gorgée de liquides remonter le long du cou des chevaux buvant l'eau au niveau de leurs pieds? Qui n'a vu des bateleurs avaler des solides et des liquides dans la position renversée de leur corps? N'exagérons pas toutefois; car, s'il est vrai que les alimens solides descendent par la seule contraction musculaire; s'il est vrai aussi que les liquides peuvent arriver dans l'estomac contre leur propre poids, et en vertu de la seule activité de nos organes de la déglutition : il convient néanmoins d'avouer que la pesanteur est pour quelque chose aussi dans la déglutition des liquides, et que ceux-ci arrivent plus rapidement dans l'estomac dans la situation droite du corps que dans sa position renversée. Mais cette influence de la pesanteur n'est qu'accessoire; aussi la déglutition est-elle impossible chez ceux qui ont une paralysie complète du pharynx et de l'œsophage; et si l'on parvient quelquefois à instiller à ces malheureux quelques gouttes de liquides, ceux-ci s'engagent aisément dans la trachée-artère, ou, s'ils descendent dans l'œsophage, on les entend tomber dans l'estomac, comme le ferait l'eau projetée dans un vase.

---

1 De pareilles opinions se conçoivent chez des hommes qui n'ont pas étudié exactement les lois de l'économie; mais on est étonné de lire dans la Physiologie de Dumas (II, p. 249, et suiv.), que le bol alimentaire est *précipité* dans le pharynx, *roulé* dans son canal, *jeté*, *précipité* dans l'œsophage; ne dirait-on pas une boule qu'on lance dans l'espace? Dumas reconnaît toutefois que la pesanteur n'y est pour rien; ce sont les expressions qui sont fautives.

CHAPITRE IV.

Des actions mécaniques de l'estomac.

ARTICLE 1.er *Actions mécaniques de l'estomac dans la série animale.*

C'est dans l'estomac que les alimens, divisés par la mastication et imprégnés par différens sucs, sont déposés par l'acte de la déglutition. Pendant le séjour que les alimens sont destinés à y faire, ils sont soumis à l'action de nouveaux sucs, dont l'imprégnation est favorisée par les mouvemens qui leur sont imprimés. Lorsque la solution des alimens est assez avancée, des contractions plus énergiques les font sortir de ce viscère par l'une ou l'autre des ouvertures que l'on y remarque : tous ces actes sont involontaires.

Les points de comparaison nous échappent chez les *zoophytes* inférieurs, où la cavité digestive, en se vidant par la seule ouverture qu'elle possède, exécute aussi bien, et même plus tôt, un acte de défécation qu'un acte de vomissement. Il ne nous est pas permis non plus de nous arrêter aux oursins, aux holothuries et à quelques annélides, qui, bien que possédant un intestin à deux ouvertures, n'y offrent pas de dilatation correspondante à l'estomac. D'autres vers, surtout parmi ceux à sang rouge, ont un véritable ventricule, quelquefois très-musculeux, et garni de dents chez les aphrodites.

Les *insectes* ont tous un estomac alongé, mince et membraneux; la plupart d'entre eux possède en outre une espèce de gésier, plus arrondi, épais, musculeux, garni dans son intérieur de dents cornées, qui broient les alimens qui ne l'auraient pas été assez par les mandibules. Il y a donc chez ces animaux, comme l'a fait voir STRAUS-DÜRCKHEIM, une véritable rumination, qui ne diffère de celle des mammifères ruminans qu'en ce qu'elle se fait sans que les alimens rétrogradent dans leur marche. On sait que chez les abeilles la ré-

gurgitation est un acte naturel, par lequel elles rendent le miel qu'elles ont élaboré. Parmi les *arachnides*, on retrouve chez les mygales un estomac susceptible de triturer. La même chose peut se dire des *crustacés*, parmi lesquels les uns ont un gésier puissant, muni d'un appareil de rumination très-compliqué et très-dur, tandis que chez d'autres le tube digestif ne forme pas même de dilatation dans laquelle les alimens puissent séjourner.

L'estomac des *mollusques* présente d'assez nombreuses variétés; simple, mince et membraneux chez les uns, il devient multiple chez les autres, quelquefois épais, musculeux, garni d'un épiderme épais ou même de dents cornées servant à broyer les alimens. Chez beaucoup de mollusques l'estomac est contenu dans l'épaisseur même du foie, qui s'y ouvre par une foule d'orifices.

Chez quelques *poissons* l'estomac ne se distingue pas extérieurement de l'œsophage ou de l'intestin; mais chez tous il est séparé intérieurement de ce dernier par la valvule du pylore. Cependant l'estomac offre ordinairement une légère dilatation fusiforme, qui augmente par la réplétion à la faveur du développement des plis de la membrane muqueuse : chez quelques-uns cet organe est même arrondi. La portion pylorique est en général plus épaisse que la cardiaque. Quelques poissons se débarrassent par régurgitation des substances qui ne peuvent pas être digérées.

L'estomac des *reptiles batraciens*, *ophidiens* et *sauriens*, est placé dans l'axe du corps, alongé, fusiforme, musculeux, plissé dans son intérieur; les *chéloniens* ne diffèrent de ces animaux, quant à la disposition de leur estomac, qu'en ce que celui-ci est placé en travers. Le seul *crocodile* possède un estomac entièrement différent, plus arrondi, garni de muscles puissans qui se réunissent en avant et en arrière en un tendon, comme on le voit dans le gésier des oiseaux.

Chez ces derniers on remarque à la partie inférieure de l'œsophage une dilatation connue sous le nom de ventricule succenturié : cette

partie, abondamment pourvue de glandes, fait subir une importante élaboration aux alimens qui y séjournent, et qui en sortent plus ramollis et en partie dissous. De là ils entrent dans le gésier, arrondi, très-épais, composé de deux couches musculaires disposées en sens opposé, et dont l'externe s'insère sur deux tendons brillans. La membrane interne du gésier est épaisse, et les éminences cornées dont elle est parsemée, mues en sens opposé par les couches musculaires, servent à triturer les alimens ramollis que les contractions du ventricule succenturié ont soumises à leur action. Cette trituration est en outre facilitée par la présence du sable et des petits cailloux que les oiseaux granivores avalent à cet effet. Le nombre des glandes du ventricule succenturié et l'épaisseur des couches musculaires et cornées du gésier, sont en rapport inverse avec la digestibilité de la nourriture habituelle de l'oiseau. Quelques oiseaux, par exemple les oiseaux de proie, ont l'habitude de rejeter par la bouche le reste des alimens qui ne sont plus susceptibles de servir à l'assimilation.

Nous avons vu jusqu'à présent dans plusieurs classes d'animaux que l'estomac y sert en partie au broiement des alimens. Nous trouvons, au contraire, dans la classe des *mammifères* que l'estomac leur sert plutôt à déterminer des changemens dans la composition des substances alimentaires; les mouvemens qu'exécute ce viscère n'ont plus pour objet que de favoriser le mélange des *contenta* et de les expulser de ce réservoir. Toutefois l'action du premier estomac des cétacés et du feuillet des ruminans établit le passage entre les estomacs qui triturent et élaborent, et ceux qui se bornent à ballotter et à élaborer.

L'estomac des mammifères, en général mince, peu musculeux, garni intérieurement d'une muqueuse molle et pulpeuse, offre toujours une capacité de beaucoup supérieure à celle de l'œsophage, qui le limite en haut; elle surpasse aussi celle de l'intestin grêle, qui le continue en bas; l'estomac est toujours séparé de ce dernier par une valvule pylorique. Plus volumineux à la partie supérieure qu'à l'inférieure, son bord convexe se continue de l'œsophage presque en ligne droite

chez les carnivores; tandis que ce bord, chez les animaux qui se nourrissent de végétaux, se prolonge d'abord à droite, sous forme de cul-de-sac, pour constituer le *cardia*. Simple chez la plupart des carnivores et chez quelques herbivores, chez lesquels la mastication se fait lentement et avec beaucoup de soin, on remarque dans certaines circonstances au moins, qu'il s'y établit pendant les digestions une constriction médiane entre les portions cardiaque et pylorique; c'est là la première trace entièrement dynamique, de la multiplication de l'estomac en compartimens. Nous rencontrons un estomac simple chez les solipèdes, chez quelques pachydermes, chez les monotrèmes, chez quelques édentés, quelques rongeurs, quelques didelphes, chez les carnassiers, quelques chéiroptères et les quadrumanes. Quelques pachydermes, rongeurs, didelphes et chéiroptères, l'ont divisé en deux ou trois compartimens par de simples constrictions. Enfin, il est divisé en loges plus distinctes au moyen de cloisons bien marquées chez les cétacés, surtout chez ceux qui sont carnivores, chez les ruminans, chez quelques pachydermes, quelques édentés, quelques rongeurs, chez le kanguroo-géant, où il offre vingt à trente loges, enfin, chez quelques chéiroptères.

De tous les estomacs composés des mammifères, c'est sans contredit l'action de celui des ruminans qui est la mieux connue et la plus intéressante. Ces animaux, comme on le sait, ont un estomac divisé en quatre loges bien distinctes, qui sont : la panse, le bonnet, le feuillet et la caillette. La capacité de la panse et de la caillette est de beaucoup supérieure à celle du bonnet et du feuillet. Les boissons arrivent de suite dans tous les estomacs; mais il n'en est pas de même des alimens solides : ceux-ci sont d'abord conduits dans les deux premiers estomacs, où ils sont soumis à l'action d'un suc gastrique alcalin, qui en dissout quelques parties, lesquelles passent dans les estomacs suivans. Quand les deux premiers estomacs sont remplis, l'animal se repose, et la rumination commence : celle-ci se fait par le moyen des contractions de la panse et du bonnet, lesquels pous-

sent une partie des matières qu'ils contiennent vers le demi-canal qui, de l'œsophage, vient y aboutir; la quantité d'alimens qui remontent est réglée par le degré d'ouverture de cette dernière partie, leur forme arrondie en pelote est déterminée par la forme qu'affectent l'orifice de l'œsophage, ainsi que les parties voisines du bonnet et de la panse, qui concourent à l'expulser. A mesure que le bonnet se vide, la panse se contracte et y envoie de nouveaux alimens. Les pelotes d'alimens qui remontent dans la bouche le long de l'œsophage en vertu des contractions antipéristaltiques de ce dernier, sont soumises à une seconde mastication, plus exacte que la première. Ces substances sont ensuite de nouveau avalées; les parties les plus atténuées sont dirigées dans le feuillet, tandis que les parties les plus grossières retournent dans la panse ou dans le bonnet, qui, dès que la déglutition s'est faite, envoient dans la bouche une nouvelle pelote d'alimens. Dans le feuillet, les parties liquides sont absorbées ou de suite dirigées dans la caillette au moyen de la compression que les contractions musculaires y font éprouver aux alimens. Les parties plus solides se répandent entre les lames multipliées que l'on y remarque; elles y sont soumises à l'action d'un suc gastrique légèrement acide qui les ramollit, et triturées par le moyen des éminences cornées qui recouvrent les lames mues par les contractions de la tunique musculaire. Enfin, quand les alimens ont été assez élaborés dans ce troisième estomac, ils sont dirigés dans la caillette, où, soumis à un suc gastrique très-acide, leur transformation en chyme achève de se faire.

Article 2. *Disposition anatomique du bas-ventre et de l'estomac chez l'homme.*

Les alternatives de plénitude et de vacuité des viscères contenus dans la cavité abdominale, exigeaient que la capacité de cette dernière pût s'accommoder à ces différens états. La région abdominale servant de plus à transmettre le poids des parties supérieures à celles infé-

rieures, dans la situation droite du corps, il fallait qu'elle eût en même temps la solidité nécessaire pour remplir ce dernier objet. C'est d'après ces deux circonstances que nous devons considérer ici des parties résistantes et des parties extensibles.

La paroi postérieure de l'abdomen correspond à la colonne vertébrale recouverte de quelques muscles, de gros troncs vasculaires et de plexus nerveux. Sa paroi inférieure, ou plutôt son extrémité inférieure, est formée par le bassin, large ceinture osseuse, sur les évasemens iliaques de laquelle les viscères viennent en partie reposer; cette ceinture osseuse présente vers son centre un canal assez large, qui lui-même aboutit au détroit inférieur du bassin, par où sort l'extrémité anale de l'intestin. Entre cette extrémité d'émission et la ceinture osseuse, la paroi inférieure de l'abdomen se compose de parties molles, musculaires, disposées sous forme de diaphragme, qui ne laissent rien à désirer sous le rapport de la solidité du point d'appui qu'elles offrent aux pressions venant d'en haut, tandis que par leur action propre elles peuvent exécuter les mouvemens nécessaires à l'acte de la défécation. Les parois latérales sont osseuses, mais mobiles, en haut où elles correspondent aux côtes ou à leurs cartilages; vers la région des flancs, elles sont molles, extensibles, contractiles, composées de muscles recouverts de peau. Il en est de même de toute la paroi antérieure, dont l'extensibilité, favorisée par la peau et les muscles, est bornée par les aponévroses qui entrent dans sa composition; cette paroi après avoir été distendue, réagit sur les viscères, tant par la contraction de ses muscles que par celle de l'enveloppe cutanée, dont l'élasticité concourt en outre à l'accomplissement du même phénomène. La paroi supérieure du bas-ventre, formée par le muscle diaphragme et par son centre tendineux, égale la paroi antérieure en mobilité, et si sa résistance paraît moindre, sa position élevée l'expose moins aussi aux pressions.

Le battement des artères, les contractions des parois musculaires

pendant la locomotion du corps, mais surtout les mouvemens d'abaissement et d'élévation du diaphragme pendant l'acte de la respiration, impriment aux viscères abdominaux des mouvemens continuels de ballottement; les viscères transmettent ces mouvemens à la paroi antérieure de l'abdomen, laquelle cède en avant, quand elle est pressée lors de la descente du diaphragme, et réagit sur les viscères, lorsque celui-ci remonte.

Le diaphragme attaché au rebord inférieur du thorax d'une part, et à la portion lombaire de la colonne vertébrale de l'autre, a la forme d'une voûte elliptique à concavité inférieure séparant le thorax de l'abdomen.; cette voûte est inclinée de manière à se prolonger plus bas en arrière qu'en avant. Il résulte de cette disposition que, les fibres musculaires venant à se contracter, elles tendent à rapprocher le centre aponévrotique du diaphragme de leurs points d'attache fixes, ou en d'autres termes, à diminuer la courbure de la voûte, à la surbaisser; et à raison de l'inclinaison de la voûte, l'impulsion qu'elle donne aux parties sous-jacentes se fait sentir dans une direction oblique en bas et en avant, au lieu d'être verticale, comme on aurait pu le croire. Toute la pression exercée par le diaphragme se porte donc en dernier résultat un peu sur les flancs, mais surtout sur la paroi antérieure de l'abdomen qui cède à chaque pression.

La paroi antérieure du bas-ventre et la région des flancs sont mues par des muscles larges attachés au rebord inférieur du thorax, à la colonne vertébrale et aux lèvres de l'os des îles; ces muscles se terminent tous en avant vers la ligne blanche par des aponévroses, et leurs fibres, diversement dirigées, ont toutes pour effet commun [1] de resserrer la capacité abdominale d'avant en arrière et en travers, les points de terminaison étant plus mobiles que les points d'attache. C'est ainsi que l'oblique externe a ses fibres dirigées en bas et en avant,

---

1 Nous ne nous occupons ici que des mouvemens musculaires eu égard à la marche des matières alimentaires.

tandis que l'interne les envoie en haut et en avant, et que le transverse emprunte son nom de la direction de ses faisceaux musculeux. Cette action des muscles larges est rendue plus efficace encore par les contractions des muscles droits, dont les fibres, dirigées du sternum et des cartilages costaux vers les pubis, et entrecoupées par des fibres tendineuses, ont pour effet de porter en arrière la paroi abdominale préalablement poussée en avant. Les muscles de l'abdomen ont donc une action antagoniste à celle du diaphragme, bien que cette action ne soit pas entièrement directe, parce que la résultante de leurs efforts se dirige d'avant en arrière, et non pas obliquement en haut.

Il est toutefois des cas où le diaphragme et les muscles abdominaux sont congénères, par exemple dans l'*effort*, où il s'agit d'expulser quelques-unes des matières contenues dans la cavité des viscères du bas-ventre. Dans ce cas la résultante des forces produites par la contraction de ces deux puissances musculaires se dirige en bas et en arrière vers la cavité pelvienne, et elle est surtout favorable à l'expulsion des matières contenues dans le rectum. Mais les sphincters de l'anus venant à s'opposer à cette expulsion, et un autre orifice, par exemple celui de l'œsophage dans l'estomac, étant plus favorablement disposé pour l'émission des *contenta*, toute l'action musculaire se reporte vers ce dernier point, non toutefois sans quelque déperdition de forces. Enfin, tous les orifices d'entrée ou d'émission des viscères abdominaux étant garantis par la contraction des muscles qui les entourent, et la pression simultanée du diaphragme et des muscles larges venant à être trop violente, la partie de l'enceinte abdominale qui se trouve être accidentellement la plus faible, cède, livre passage au viscère qui était placé immédiatement près d'elle, et il y a alors formation de hernie.

Les viscères de la digestion, présentant pour la plupart des alternatives de distension et de resserrement, avaient besoin d'une grande mobilité pour remplir convenablement leurs usages, c'est ce qui résulte de l'existence du *péritoine*, sac séreux qui recouvre la presque-

totalité des organes de la digestion, auxquels il forme une tunique externe, sans toutefois les contenir dans sa cavité. En accompagnant les vaisseaux qui de la colonne vertébrale vont se distribuer aux intestins, il forme les *replis mésentériques*, qui, tout en fixant le tube digestif pour empêcher de trop grands déplacemens, lui permettent néanmoins d'exécuter des mouvemens fort étendus. Enfin, d'autres replis péritonéaux, les *épiploons*, permettent à l'estomac et au colon transverse d'augmenter en capacité en dédoublant les lames de la membrane qui les revêtent, comme les mésentères l'avaient déjà fait pour l'intestin grêle et la majeure partie du gros intestin. Petit [1] attribue aux épiploons l'usage de combler les vides du bas-ventre dans les alternances de réplétion et de vacuité que l'on observe entre l'estomac et les intestins; mais la mobilité des viscères et celle de la paroi antérieure de l'abdomen suffisent à ces usages. Toute la surface libre du péritoine est lubrifiée par une exhalation séreuse, qui, jointe à la texture lisse et unie de la membrane, facilite les mouvemens que les intestins exécutent les uns sur les autres.

L'*estomac*, viscère creux, membraneux, a la forme d'un cône irrégulier, arrondi vers sa base, qui est située dans l'hypochondre gauche, et recourbé vers son sommet, qui s'étend vers l'épigastre ou vers l'hypochondre droit. La plus grande largeur de l'estomac correspond au point d'insertion de l'œsophage. On distingue à ce viscère une petite et une grande courbure. La *petite courbure*, concave, dirigée en haut et un peu à droite dans l'estomac vide, est limitée à gauche par l'insertion de l'œsophage, et s'étend de là à droite jusqu'au pylore. Les feuillets du péritoine qui ont tapissé les deux faces de l'estomac, quittent ce viscère près de la petite courbure, se rapprochent et vont se porter vers le foie pour former l'épiploon gastro-hépatique. La *grande courbure* de l'estomac regarde en bas et à gauche, et étend sa convexité du cardia au pylore.

---

1. Hist. de l'Acad. des sc., 1723, p. 9 et suiv.

Cette courbure donne également naissance à un épiploon, le gastro-colique, qui de l'estomac s'étend au colon transverse, après avoir formé un repli qui descend jusque vers les pubis. Des deux *faces* de l'estomac, l'une est antérieure, l'autre postérieure. L'extrémité gauche de l'estomac, ou le *cardia*, forme une poche arrondie qui commence à la gauche du point d'insertion de l'œsophage : celui-ci ne s'unit donc pas à l'estomac suivant la longueur de l'axe de ce dernier, mais il s'unit à lui vers son bord supérieur, de manière à couper l'axe à angle droit ou à peu près. La grande courbure, arrivée près de la partie pylorique de l'estomac, forme un petit coude rentrant, qui permet de distinguer du corps de l'estomac le *petit cul-de-sac* ou sa *partie pylorique;* celle-ci se continue avec le duodénum, dont elle est séparée par un bourrelet circulaire, saillant vers l'intérieur, formé des trois tuniques internes de l'estomac, et appelé *valvule du pylore*. L'estomac est principalement fixé dans sa position, en haut par l'œsophage, qui est retenu par le diaphragme; à gauche par la rate, à laquelle il est lié par l'épiploon gastro-splénique; à droite, enfin, par le repli du péritoine, qui accole le commencement du duodénum à la paroi postérieure de l'abdomen. La portion moyenne de l'estomac est donc assez libre dans ses mouvemens, en sorte que c'est elle surtout qui peut exécuter un léger mouvement de rotation sur son axe, tandis que les extrémités restent fixées.

Les parois de l'estomac sont formées par quatre *tuniques*, dont l'externe est un prolongement du péritoine. La seconde tunique, musculeuse, très-épaisse en la comparant aux autres tuniques, est formée extérieurement d'un plan de fibres longitudinales continuées de celles de l'œsophage. En dedans se voit un plan de fibres circulaires, et plus profondément une couche de fibres obliques, qui paraissent être la continuation des fibres circulaires de l'œsophage. La troisième tunique, celluleuse ou vasculaire, forme avec la tunique interne ou muqueuse de nombreuses rides ou replis d'autant plus saillans dans l'intérieur du viscère que la cavité est moins distendue.

Cette membrane muqueuse, molle, pulpeuse, recouverte d'un épithélium très-mince, loge un grand nombre de glandes muqueuses, dont la sécrétion sert à lubrifier les parois du viscère. Des vaisseaux volumineux et nombreux fournissent les matériaux d'une abondante sécrétion de suc gastrique.

L'estomac reçoit des *nerfs* nombreux du vague et du grand-sympathique. Il devenait donc intéressant d'examiner lequel de ces deux nerfs préside aux mouvemens de contraction de ce viscère; toutefois la position et la distribution du grand-sympathique ne permettait pas de faire des expériences directes sur lui : on a donc dû se borner à en faire sur le nerf vague, et à déterminer ensuite les fonctions du grand-sympathique par voie d'exclusion, méthode qui ne me semble pas aussi rigoureuse que quelques expérimentateurs, Brachet en particulier, ont pu le supposer.

Il y a long-temps que l'on connaît l'influence que les nerfs exercent sur l'estomac : la digestion troublée, arrêtée par la section des nerfs vagues, et l'action analogue de l'opium introduit dans l'estomac, le démontraient assez. L'influence des nerfs sur les contractions de l'estomac a été pressentie par Haller[1]; mais Dumas[2] est peut-être un des premiers qui aient fait voir clairement que lors de l'ingestion de l'opium ou de la section des nerfs vagues, la digestion est arrêtée par suite de la paralysie de la tunique musculeuse; fait que Legallois[3] exprima quelques années plus tard, d'une manière beaucoup moins précise. Toutefois Wilson Philip[4], qui a fait tant d'expériences importantes sur l'influence nerveuse dans l'acte de la digestion, a cru devoir borner cette influence aux sécrétions

---

1 L. c., t. VI, p. 262.

2 L. c., t. I, p. 267, 335 et 336.

3 Œuvres. Paris, 1824, in-8.°, t. I, p. 190.

4 *Eine auf Versuche gegründete Untersuchung über die Gesetze der Functionen des Lebens, aus dem Englischen von* Sontheimer. Stuttgard, 1822, in-8.°, p. 124 et suiv.

de l'estomac, fonctions dont nous n'avons pas à nous occuper dans ce travail.

Mais il ne suffisait pas de nier l'action des nerfs vagues sur la production des mouvemens de l'estomac; leur influence sur la digestion elle-même a été révoquée en doute par MAGENDIE[1], LEURET et LASSAIGNE[2], qui ont vu la digestion continuer après la section des nerfs vagues. Il est vrai que MAGENDIE dit avoir opéré la division des plexus œsophagiens; mais si l'on se rappelle la multiplicité des rameaux qui entourent l'œsophage, on ne conçoit pas comment ce physiologiste aurait pu couper toutes ces branches, à moins que de diviser l'œsophage lui-même en travers; procédé qu'il ne paraît pas avoir mis en usage. Dans ce cas donc il doit être resté quelques rameaux intacts, qui sans doute ont suffi à l'innervation de l'estomac.

Les notions plus précises que nous possédons sur le mode d'action des nerfs vagues, datent surtout des travaux de BRACHET[3], de BRESCHET et de MILNE EDWARDS[4], qui, sans doute sans avoir eu connaissance de leurs recherches réciproques, sont tous arrivés aux mêmes résultats. Il résulte de ces expériences que la digestion est considérablement ralentie ou arrêtée par la division des nerfs vagues; qu'un courant galvanique, entre les bouts coupés, permet à la digestion de continuer, quelle que soit d'ailleurs la position des pôles de la pile; qu'une simple irritation mécanique, ou la ligature du bout inférieur des nerfs divisés, donne les mêmes résultats; que le galvanisme n'agit donc pas chimiquement sur la digestion, mais seulement en déterminant les contractions musculaires comme le

---

1 Physiol., t. II, p. 94 et 95.

2 Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris, 1825; in-8.°, p. 131 et suiv.

3 Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux ganglionaire. Paris, 1830, in-8.°, p. 188 et suiv.

4 Annales des sciences naturelles, t. IV, p. 257 et suiv.

fait l'irritation mécanique du bout inférieur des nerfs; enfin, que ces contractions de la tunique musculaire sont indispensables pour obtenir le mélange des alimens avec le suc gastrique. Brachet a en outre fait voir qu'après la section de la huitième paire, les contractions antipéristaltiques de l'estomac cessent également, si l'on évite le tiraillement du bout inférieur des nerfs : s'il y a vomissement alors, ce n'est que par régurgitation. Cette influence des nerfs vagues sur les mouvemens de l'estomac a depuis été confirmée par Tiedemann et Gmelin.[1]

Néanmoins W. Philip, dont nous avons fait connaître la manière de voir plus haut, a publié un mémoire en réponse aux expériences de Breschet. Suivant Philip[2] les contractions des fibres de l'estomac ne sont pas provoquées par le nerf vague, mais par les alimens digérés, comme celles du cœur le sont par le sang. La stimulation est d'autant plus forte que les alimens sont mieux digérés. L'irritation du nerf n'accélère jamais la digestion. Si quelquefois on rencontre des alimens digérés dans l'estomac après la section du nerf vague, c'est qu'ils y existaient avant la section, ou qu'ils ont été dissous après au moyen du suc gastrique qui était présent dans l'estomac avant l'opération. Mais ce résultat a lieu aussi bien, si on laisse le bout inférieur du nerf libre, que si on le fixe ou qu'on l'irrite. Il est impossible de trouver de différence dans l'aspect des alimens dans l'un et dans l'autre cas. D'ailleurs, à supposer que cette irritation puisse contribuer aux mouvemens de l'estomac, cette action cesserait bientôt, comme cela a lieu pour chaque nerf coupé, et elle ne durerait pas quelques heures, comme Breschet veut l'avoir obtenu dans son expérience.

Tout ce qui a été dit par W. Philip repose sur l'opinion qu'il a que les nerfs sont sans influence sur l'action des muscles; mais s'il est vrai d'un côté que la contraction musculaire n'est pas une contraction

---

1 *Die Verdauung nach Versuchen*. Heidelberg, 1826, in-4.°, t. I, p. 339.

2 *Philosophical transactions*, 1829, partie I, p. 137 et suiv.

nerveuse, ou un simple rapprochement de filets nerveux, on ne peut néanmoins révoquer en doute que la contraction des fibres musculaires ne soit provoquée par l'excitation nerveuse. Comment le chyme qui touche la muqueuse stomacale, étendrait-il son action sur la couche musculaire, si ce n'est par l'intermédiaire des nerfs? N'ayant pas d'ailleurs répété moi-même les expériences sur la section des nerfs vagues, je ne puis savoir qui a raison, de Breschet ou de Philip, dans les expériences de détail qu'attaque ce dernier. Mais nous pouvons néanmoins prendre acte du fait, qu'il ne nie pas que des irritations portées sur le nerf vague peuvent provoquer les contractions de l'estomac.

Il paraît donc constant que les mouvemens de l'estomac sont sous l'influence de la huitième paire; mais sont-ils exclusivement régis par ce nerf? nous ne connaissons du moins pas d'expérience directe qui démontre que le grand-sympathique concourt à cette action. Toutefois J. Müller [1], ayant galvanisé les nerfs splanchniques, a vu recommencer vivement les mouvemens péristaltiques des intestins, mouvemens qui avaient cessé depuis quelque temps. Or, s'il est reconnu que le nerf grand-sympathique donne le mouvement aux intestins, il serait possible qu'il fût pour quelque chose aussi dans ceux de l'estomac. Nous croyons donc pouvoir considérer comme trop exclusive l'opinion de Brachet, qui pense que ces mouvemens sont sous la seule influence du nerf vague.

Article 3. *Des fonctions mécaniques de l'estomac dans l'état normal.*

A mesure que les alimens sont dirigés dans l'estomac par l'acte de la déglutition, ce viscère, peu volumineux à l'état de repos, presque entièrement resserré sur lui-même, est distendu par suite de leur accumulation successive. C'est d'abord dans la portion cardiaque et

---

1 Annales des sciences naturelles, t. XXIII, p. 111.

dans le corps de l'estomac que les alimens sont logés, parce que ces parties sont les plus spacieuses, même à l'état de vacuité, tandis que la portion pylorique est resserrée de manière à ce que sa cavité soit presque entièrement effacée : cette extrémité droite de l'estomac est même la dernière à recevoir les alimens, parce qu'elle tend toujours à résister à la distension que le viscère va éprouver.

L'estomac, qui à l'état de vacuité est légèrement aplati d'avant en arrière, prend une forme arrondie par suite de l'accumulation des alimens; il s'étend aussi davantage en longueur, surtout vers l'hypochondre gauche, où le cardia vient peu à peu s'enfoncer. Les plis de la muqueuse, dont sa cavité était hérissée, disparaissent successivement pour accommoder cette membrane au nouveau volume qu'elle doit embrasser. La membrane celluleuse se comporte comme la muqueuse. Les fibres de la membrane musculeuse sont simplement distendues. La tunique péritonéale, extensible, prête au développement de l'estomac, tant par son élasticité que par l'écartement de certains replis : en effet, à mesure que le volume du viscère augmente, celui-ci dédouble les lames des épiploons gastro-hépatique et gastro-colique qui lui adhèrent, en sorte que les trois tuniques internes s'étendent à la faveur de l'écartement des feuillets de l'externe. Il en résulte que, l'estomac étant plein, ses deux bords ne sont plus immédiatement tapissés par le péritoine. Cette augmentation de capacité de l'estomac entraîne nécessairement à sa suite le redressement des nombreuses inflexions que les vaisseaux avaient été obligés de faire pendant sa vacuité.

Mais l'estomac étant retenu à gauche par la rate, un peu plus haut par l'œsophage, et à droite au-dessous du pylore par un repli péritonéal; sa partie moyenne, libre de toute adhérence étroite, appuyant en arrière sur les parois résistantes de l'abdomen; il en résulte que la réplétion du viscère doit amener des changemens dans sa position. Ses extrémités étant fixées, il ne peut s'étendre qu'en avant par sa partie moyenne; et comme le corps des vertèbres forme une

saillie médiane en avant, tandis que la petite courbure de l'estomac offre une concavité, ces deux parties sont très-propres à venir s'adapter l'une à l'autre : la pression à laquelle l'estomac est soumis par l'élasticité des parois abdominales le pousse naturellement vers les points où il doit éprouver le moins de résistance. Nous voyons donc qu'à mesure que l'estomac se distend, ce viscère décrit un mouvement de rotation sur son axe, en sorte que, lors de son entière réplétion, la grande courbure est placée en avant et un peu en bas, tandis que la petite courbure l'est obliquement en arrière.

Les alimens qui remplissent l'estomac tendraient à s'en échapper en haut par l'orifice cardiaque, en bas par l'orifice pylorique, si ces ouvertures, par leur resserrement, ne s'opposaient à leur sortie. Ce resserrement est dû à l'activité propre des fibres circulaires qui garnissent ces parties, et il est tellement fort qu'en excisant sur un animal vivant l'estomac rempli de liquides, rien ne s'en échappe par les orifices. Nous avons parlé plus haut des contractions presque permanentes de l'extrémité inférieure de l'œsophage observées par Magendie. Ce physiologiste a en outre fait voir[1] que, par une heureuse coïncidence, le relâchement momentané de l'œsophage n'a lieu que pendant l'ascension du diaphragme, époque où l'estomac est soumis à une moindre pression. Il en est de même de l'autre extrémité de l'estomac : Haller[2] s'est assuré de l'énergie des contractions du pylore, et Magendie[3] a remarqué qu'il se faisait de plus un second resserrement à un ou deux pouces du pylore, en sorte que toute la partie pylorique de l'estomac se refuse à l'introduction des alimens. Le retour des alimens dans l'œsophage est en outre empêché par quelques dispositions accessoires : ainsi nous avons signalé la compression[4] que ce conduit éprouve de la part du dia-

1 L. c., t. II, p. 77 et 78.
2 L. c., t. VI, p. 277.
3 L. c., t. II, p. 78 et 79.
4 Sénac, dans les Mém. de l'Acad. des sc., 1729, p. 127.

phragme pendant les contractions de ce muscle; et d'un autre côté la rotation de l'estomac en avant, détermine nécessairement une inflexion de l'extrémité inférieure de l'œsophage, dont la cavité devient ainsi moins spacieuse. La disposition est inverse dans la partie pylorique, dont la courbure se redresse, au contraire, lors de la réplétion de l'estomac; cet effet désavantageux est amplement contrebalancé par la plus grande force de la tunique musculeuse dans cette partie, et par l'étroitesse de l'orifice du pylore.

Cette augmentation dans la capacité de l'estomac ne peut avoir lieu qu'autant que celle de l'abdomen en général augmente aussi; c'est ce qui a lieu par l'extensibilité des parois abdominales, dont l'antérieure surtout devient plus saillante vers l'épigastre. Cette distension de l'abdomen, en mettant en jeu l'élasticité des parois molles de cette cavité, soumet à une plus forte pression les viscères qui sont contenus dans son intérieur; de là la tendance qu'ont les différens réservoirs de se vider alors, de là aussi la gêne dans la respiration que l'on éprouve après un repas copieux : le diaphragme descend moins facilement, parce que sa force de contraction est contrebalancée par la rétraction élastique des parois abdominales.

Dans les premiers temps qui suivent l'introduction des alimens dans l'estomac, cet organe, contracté d'une manière permanente sur les substances qu'il contient, n'exécute pas de mouvemens apparens.

Mais bientôt commence une nouvelle série d'actions. On aperçoit d'abord dans les tuniques du viscère de légers frémissemens qui, venant à augmenter en intensité, font place à des mouvemens ondulatoires qui se dirigent alternativement de droite à gauche et de gauche à droite, mais surtout dans le premier sens. Ces mouvemens sont connus sous le nom de ***péristole;*** visibles d'abord dans la portion pylorique seulement, ils s'étendent peu à peu vers la portion splénique de l'estomac. Ils sont dus à une action analogue à celle qui a produit la déglutition dans l'œsophage : les fibres circulaires se contractent successivement d'une extrémité vers l'autre pour rétrécir l'estomac, en même temps

que les fibres longitudinales raccourcissent ce viscère de manière à en tirer les tuniques pour ainsi dire au-dessus des alimens. Les fibres obliques, dont la direction est intermédiaire à celle des fibres précédentes, doivent participer à l'action des unes et des autres. L'ouverture de l'abdomen d'un animal en pleine digestion, permet de distinguer tous ces mouvemens, que notre propre sensation nous fait d'ailleurs aisément reconnaître sur nous-mêmes. La formation des pelotes de fibres ligneuses ou de poils feutrés que l'on trouve dans l'estomac de certains animaux, ne peut d'ailleurs être due qu'aux mouvemens de ce viscère.

C'est par le moyen du ballottement que les mouvemens de péristole impriment aux alimens, que ceux-ci sont successivement mis en contact avec les parois de l'estomac, d'où sourd un suc gastrique abondant, destiné à opérer la conversion des alimens en chyme. C'est par ces mouvemens aussi, que l'on pourrait comparer à ceux qu'une vanne imprime aux grains, que les alimens réduits en pulpe chymeuse sont peu à peu dirigés vers l'extrémité pylorique, tandis que ceux qui sont moins digérés encore sont refoulés vers l'extrémité cardiaque de l'estomac. Ces mouvemens ont réellement trait à la plus facile conversion des alimens en chyme; en effet, nous les sentons se faire d'une manière d'autant plus énergique, que nous avons fait usage d'une plus grande quantité d'alimens, fait que HEUERMANN[1] a déjà constaté par l'inspection directe. Plus la chymification avance, plus les mouvemens de péristole deviennent énergiques, en sorte que ceux-ci paraissent être surtout déterminés par le contact excitant du chyme. Il est toutefois un degré de distension au-delà duquel la péristole ne se fait plus; alors, au bout d'un temps plus ou moins long, survient un mouvement convulsif subit qui débarrasse l'estomac par le vomissement.

Quoi qu'il en soit, on voit qu'il ne se passe rien dans l'estomac

---

1 L. c., t. III, p. 488 et 489.

humain qui ressemble à la trituration que l'on observe dans le gésier de certains animaux. Les expériences de STEVENS[1] et de SPALLANZANI[2] le démontrent suffisamment. On sait que ce dernier, ayant avalé des tubes en bois percés de petits trous et remplis de substances alimentaires, rendit par les selles ces tubes vides d'alimens : ceux-ci avaient donc été digérés. Ayant avalé d'autres tubes extrêmement minces et friables, il les rendit néanmoins entiers : preuve que l'action musculaire de l'estomac est incapable d'imprimer des changemens mécaniques aux substances introduites dans sa cavité. LINDERN[3] avait déjà fait une observation curieuse qui vient à l'appui de cette opinion : un chien ayant avalé un dé, celui-ci fut vomi quelque temps après ; la substance osseuse était très-usée, tandis que les chevilles en bois qui marquaient les points étaient intactes. Le même LINDERN, notre compatriote, a trouvé trois estomacs de cochons, bien portans pendant leur vie, incrustés intérieurement d'une substance pierreuse qui n'en permettait pas même le resserrement. Tout concourant donc à démontrer qu'il ne se fait pas de trituration dans l'estomac, nous avons cru pouvoir nous dispenser d'indiquer les évaluations sur la force de contraction de ce viscère, qui ont tant occupé les anciens physiologistes.

E. HOME[4] admet, comme existant à l'état normal pendant la digestion, une constriction que les fibres circulaires de l'estomac exercent sur le milieu de ce viscère, de manière à le diviser en deux loges, l'une cardiaque renfermant les alimens peu modifiés, l'autre pylorique, contenant ceux qui le sont plus. Ce resserrement, suivant lui, cesse après la digestion. Ce phénomène a été observé déjà

---

1 *Dissertatio de alimentorum coctione*. Édimbourg, 1777, dans SMELLIE, *Thesaurus dissertationum*, t. III, p. 485.

2 Expériences sur la digestion de l'homme et de différentes espèces d'animaux, trad. par SÉNEBIER. Genève, 1783, p. 239 et suiv.

3 Hist. de l'Acad. des sc., 1732, p. 29, 30.

4 *Philosophical transactions*, 1817, p. 347.

anciennement[1], et j'ai moi-même plusieurs fois rencontré des estomacs sur lesquels cette constriction médiane était visible; sur quelques-uns d'entre eux elle dépendait réellement d'une contraction musculaire, et on pouvait la faire cesser par l'insufflation; sur d'autres estomacs elle était permanente et due à un bourrelet d'un tissu fibreux, dense, blanchâtre, qui entourait l'estomac dans ce point. Mais j'ai fréquemment vu des cadavres de sujets morts en pleine digestion, sur lesquels cette constriction active manquait, en sorte qu'elle n'est au moins pas normale, comme le croit HOME. Toutefois WILSON PHILIP[2] l'a également observée quelquefois sur des lapins; l'opinion de TIEDEMANN et GMELIN[3], qui en nient absolument l'existence, est donc certainement trop exclusive.

Les mouvemens du diaphragme, ceux des artères voisines, se réfléchissent incontestablement sur l'estomac; mais il est encore douteux s'ils favorisent le mélange plus intime des alimens qu'il contient, parce que ces mouvemens tendent plutôt à déplacer l'organe dans sa totalité.

A mesure que la digestion avance, le chyme, qui est toujours plus abondant vers la périphérie de la masse alimentaire que vers son centre, se porte vers la portion pylorique; mais il n'y reste jamais en grande quantité, suivant les expériences de MAGENDIE[4]: dès qu'il y en a deux à trois onces, il se fait un mouvement vermiculaire du duodénum vers le cardia, puis un autre mouvement en sens inverse. Le chyme, ainsi poussé de droite à gauche et de gauche à droite, arrive au pylore qui se relâche, et cette substance pénètre dans l'intestin duodénum. Cette dilatation de la partie pylorique me paraît due tant à la cessation d'action de ses fibres circulaires qu'à

---

1 HALLER, t. VI, *l. c.*, p. 263.
2 L. c., p. 116.
3 L. c., t. I, p. 293.
4 L. c., t. II, p. 85, 86.

l'action des fibres longitudinales, qui, venant à se contracter vers le cardia, tirent la partie pylorique obliquement en dehors, à raison de la forme conoïde de l'estomac, et par conséquent élargissent l'extrémité droite de ce dernier. Il n'est pas impossible toutefois que la pression des muscles abdominaux contribue aussi un peu à l'entrée du chyme dans le duodénum. La même chose peut se dire de la position inclinée sur le côté droit, bien qu'il soit vrai aussi que l'estomac se vide parfaitement bien en se couchant sur le côté gauche, lorsqu'on y est habitué.

C'est donc par *ondées* de deux onces à peu près que le chyme passe dans l'intestin au fur et à mesure de sa formation. Il est difficile de préciser le temps que dure la digestion stomacale; ce temps doit être subordonné à l'activité de l'estomac et à la nature des alimens qui y ont été introduits; toutefois la durée moyenne de la digestion stomacale est de quatre heures environ. On cite à ce sujet les expériences que Gosse [1] a faites sur lui-même, expériences dans lesquelles il s'est assuré que certains alimens, tels que les œufs frais, le lait, les viandes tendres, les légumes fins, les compotes, les substances solubles dans l'eau, sont chymifiés au bout d'une heure à une heure et demie; d'autres, comme les viandes lourdes, les œufs durs, les crudités, les crucifères, les pâtisseries, mettent un temps plus long à être convertis en chyme, et ne le sont même qu'en partie; d'autres encore, tels que les tendons, les os, la graisse, le blanc d'œuf cuit, les truffes, les champignons, les graines huileuses, les enveloppes de graines légumineuses, les pellicules et les pepins des fruits n'ont pas été digérés du tout, ou ne l'ont pas été dans le temps ordinaire. Les expériences de Tiedemann et de Gmelin [2], viennent à l'appui de celles de Gosse, parce que ces savans ont fait voir que les alimens sont solubles dans les

---

1 Je ne connais ces expériences que par ce qui en est rapporté dans la traduction française de l'ouvrage de Spallanzani sur la digestion, préface, p. cxxxi et suiv.
2 L. c., t. I, p. 334, en résumé.

liquides de l'estomac dans l'ordre de succession indiqué par le physiologiste de Genève. Enfin, celles qui, dit-on, ont été faites par Dupuytren et par Lallemand, et qui depuis ont été répétées par Londe[1], donnent à peu près les mêmes résultats, bien qu'étant différemment formulés : les alimens restent d'autant plus long-temps dans l'estomac qu'ils sont plus nourrissans; la nourriture végétale en sort avant la nourriture animale. Il résulte de tous ces faits que les alimens ne sortent pas de l'estomac dans l'ordre de leur entrée dans ce viscère, mais suivant leur digestibilité; aussi cite-t-on des cas où des substances indigestes ont séjourné dans l'estomac pendant des mois et des années. D'autres fois elles finissent par franchir le pylore, qui sans doute, s'étant habitué peu à peu à leur contact irritant, a cessé de se contracter lorsqu'elles ont été poussées vers lui, en sorte qu'elles ont pu être rendues par les selles. Dumas[2] soutient toutefois que des pièces de monnaie ou des noyaux de fruits franchissent le pylore bien plus vite que des substances plus molles et plus coulantes qui ont été prises en même temps.

Mais les substances introduites dans l'estomac n'en sortent pas toutes par le pylore : les parties les plus liquides sont absorbées dans l'estomac, tandis que la consistance pultacée de la masse alimentaire est entretenue par le suc gastrique et le mucus sécrétés par l'estomac. L'absorption du chyle commence même dans ce viscère, comme je m'en suis assuré plusieurs fois par l'examen d'estomacs d'hommes et de chiens morts en pleine digestion.

Article 4. *Des mouvemens de l'estomac dans l'état anormal.*

Ce n'est pas seulement dans la direction du cardia vers le pylore que les substances contenues dans l'estomac peuvent être expulsées;

---

1 Archives générales de médecine, t. X, p. 63 et suiv.
2 L. c., t. I, p. 344.

dans certains cas il s'établit une action inverse, qui peut être due à une impulsion étrangère à l'estomac, mais qui souvent aussi l'est aux contractions propres de ce viscère. Ces contractions en sens inverse portent le nom de contractions *antipéristaltiques*, par opposition à celles qui se font de haut en bas et qui sont appelées *péristaltiques*.

Des gaz, provenant de l'air atmosphérique avalé, sécrétés par l'estomac, ou même dus à la fermentation des alimens dans des cas maladifs, viennent, par leur pesanteur spécifique moindre, se placer à la partie supérieure de la cavité, près de l'orifice cardiaque; ces gaz tendent à sortir de l'estomac au moment où, l'œsophage et le diaphragme étant relâchés, l'entrée du canal est moins bien garantie. Si en même temps la paroi antérieure de l'abdomen se porte plus vivement en arrière par la contraction de ses muscles, l'estomac est pressé, le gaz expulsé dans l'œsophage, dans le canal duquel il remonte, aidé peut-être par les contractions antipéristaltiques des fibres de ce dernier. La compression de l'épigastre, au moyen des mains, vient quelquefois augmenter l'effet des contractions musculaires des parois abdominales. Si l'impulsion du gaz est forte, il pourra faire entrer en vibration le pharynx ou le voile du palais, et déterminer le phénomène sonore qui accompagne fréquemment l'*éructation*. Il n'est pas certain que l'éructation soit en même temps déterminée par des contractions antipéristaltiques de l'estomac; au moins cette action est-elle fréquemment volontaire. On voit souvent des malades être tourmentés en vain par le besoin de rendre des vents par le haut; c'est que, se trouvant dans une position horizontale, les gaz ne correspondent plus alors à l'orifice cardiaque : ces malades sont immédiatement soulagés par l'éructation, s'ils se placent dans l'attitude assise. Ce fait me semble venir à l'appui de l'opinion que l'éructation se fait le plus souvent sans la participation active de l'estomac, qui dans toute position aurait dû pouvoir diriger les gaz vers l'œsophage. Un peu de vapeur dégagée des alimens contenus

dans l'estomac, ou un peu de liquide venant à accompagner les gaz qui s'en échappent, leur communiquent une odeur nauséeuse, et leur font alors donner le nom de *rapport.*

Le phénomène de la *régurgitation* ne diffère des précédens qu'en ce que nous rendons en même temps par l'œsophage des alimens solides ou liquides : la quantité de ces derniers peut d'ailleurs varier. La régurgitation a le plus souvent lieu quand l'estomac est trop fortement distendu : on conçoit qu'alors la moindre pression peut faire remonter les *contenta* vers l'œsophage. Dans des cas plus rares, toutefois, on observe la régurgitation, l'estomac étant presque vide, par exemple le matin à jeun, où l'on ne rejette que du mucus ou du suc gastrique. Dans ces cas, l'admission des contractions antipéristaltiques de l'estomac me semble nécessaire à l'explication du phénomène. La régurgitation pendant la plénitude de l'estomac dépendant surtout de la contraction des muscles abdominaux, pendant les intervalles des resserremens de l'œsophage, on conçoit que cette action peut être volontaire chez ceux qui s'y sont un peu étudiés. L'émission des matières contenues dans l'estomac sera encore facilitée, si, outre les muscles abdominaux, le diaphragme entre en contraction. La régurgitation est très-facile et très-fréquente chez les enfans, d'autant plus qu'ils sont moins éloignés du terme de leur naissance, parce qu'alors ils font surtout usage d'alimens liquides. Peut-être la forme plus arrondie de l'estomac des enfans favorise-t-elle aussi chez eux la régurgitation, parce que ce viscère est alors plus directement comprimé par les muscles adjacens.

C'est à la régurgitation qu'il convient de rattacher le *mérycisme* ou *rumination humaine.* Il y a en effet des individus qui, quelque temps après les repas, éprouvent vers l'estomac un sentiment de plénitude, de gêne, de contraction, semblable à celui que l'on ressent quand la régurgitation va avoir lieu; faisant ensuite une légère inspiration, à laquelle coïncide alors la contraction des muscles de l'abdomen, ces individus compriment l'estomac pour aider les contrac-

tions de ce viscère, et une gorgée d'alimens ne tarde pas à remonter lentement dans la bouche. Là, les alimens qui flattent le goût sont de nouveau mâchés, puis avalés, tandis que ceux qui impressionnent désagréablement les organes du goût sont rejetés. Lorsque les alimens sont remontés dans le pharynx, il dépend de la volonté des mérycoles de les avaler de nouveau ou de les faire passer dans la bouche. La description la plus intéressante qui ait été faite du mérycisme, est celle qu'en donne CAMBAY[1] dans sa dissertation inaugurale, l'auteur étant mérycole lui-même.

Le *vomissement*, qui consiste également dans une expulsion par la bouche des matières contenues dans l'estomac, diffère essentiellement des mouvemens précédens par les nausées qui le précèdent, par les mouvemens violens et convulsifs qui l'accompagnent, et par l'état d'abattement qui le suit.

Nous n'avons à nous occuper ici que des phénomènes mécaniques du vomissement; phénomènes qui, depuis cent cinquante ans, ont singulièrement divisé les physiologistes. L'ancienne opinion avait été que le vomissement est exclusivement produit par les contractions antipéristaltiques de l'estomac. Cette opinion prévalut jusqu'à ce que FR. BAYLE[2] soutint que l'estomac ne se contracte pas pendant le vomissement, comme on s'en assure par le doigt introduit dans l'abdomen. Le vomissement, suivant lui, n'est produit que par l'action des muscles abdominaux et du diaphragme : les contractions de ce dernier étant devenues impuissantes par l'ouverture du bas-ventre, le vomissement eut lieu dès que la plaie fut réunie par la suture. Les mêmes expériences, répétées par CHIRAC[3], lui donnèrent des résultats absolument identiques.

D'un autre côté, WEPFER[4] vit l'estomac se contracter manifeste-

---

1 Archives générales de médecine, t. XXV, p. 545.

2 *Institutiones physicæ.* Toulouse, 1700, in-4.°, t. III, p. 349.

3 *Ephem. natur. curios., Dec. II, ann. 4, obs. 125, p. 247.*

4 *Historia cicutæ aquaticæ. Basil. 1716, in-4.°, p. 87, 154.*

ment dans ses expériences sur les animaux vivans, et en particulier sur un loup. Ces contractions pendant les efforts du vomissement sont beaucoup plus violentes que les mouvemens péristaltiques. Néanmoins WEPFER ne nie pas l'action concomitante des muscles abdominaux et du diaphragme. PERRAULT[1] a même vu le vomissement survenir après l'ouverture de l'abdomen; observation qui a depuis été de nouveau constatée par PORTAL[2]. LIEUTAUD[3] donne l'histoire d'un malade chez lequel presque rien ne passait de l'estomac dans l'intestin, et que l'on avait à plusieurs reprises, mais en vain, tenté de faire vomir, bien qu'il eût éprouvé des nausées. A l'ouverture du cadavre on trouva l'estomac énormément distendu, l'intestin resserré, et, du reste, aucune altération de texture au tube digestif, en sorte que LIEUTAUD admet que cet individu avait une paralysie de l'estomac; ce qui lui explique le défaut de vomissement et la constipation. HALLER[4] également fit la part de l'estomac dans l'acte du vomissement, en considérant cet organe comme le point de départ de l'irritation qui détermine les contractions convulsives des muscles annexes, sans lesquelles l'action de l'estomac s'exercerait en vain; mais l'action de l'estomac lui semble nécessaire, sans quoi, dit-il, nous vomirions à volonté.

Telle était l'opinion généralement admise, lorsque J. HUNTER[5] reprit l'ancienne opinion de BAYLE, et soutint de nouveau que l'estomac n'a aucune part au vomissement, qui n'est produit que par le diaphragme et les muscles abdominaux; mais cette opinion passa inaperçue jusqu'à ce que MAGENDIE[6] vint la soutenir, en

---

1 Cité par RUDOLPHI, *Physiol., 2ter Band, 2te Abtheilung*, p. 126.
2 Cours d'anatomie médicale, t. V. Paris, 1804, in-8.°, p. 173.
3 Mém. de l'Acad. des sc., 1752, p. 223 et suiv.
4 L. c., t. VI, p. 289, 290.
5 *Observations on certain parts of the animal œconomy*. Londres, 1786, in-4.°, p. 158.
6 L. c., t. II, p. 139, 140, et Recueil périodique de la Soc. de méd. de Paris, t. 47, p. 185.

s'appuyant sur une nouvelle série d'expériences, dont la plus importante, suivant lui, était de substituer à l'estomac, chez un chien, une vessie de cochon, ce qui n'a pas empêché le *vomissement* de survenir; mais tout ce que cette expérience prouve, selon nous, c'est qu'en pressant sur une vessie de cochon remplie d'un liquide et percée d'un trou, le liquide en sort; il eût été infiniment plus curieux de l'y voir rester. Dans d'autres expériences, vraiment physiologiques, MAGENDIE a fait voir que l'action simultanée du diaphragme et des muscles abdominaux n'est pas indispensable; mais jamais ce physiologiste n'a vu l'estomac se contracter pendant le vomissement. PIÉDAGNEL[1] a obtenu de ses expériences des résultats en tout conformes à ceux de MAGENDIE, et de plus il cite plusieurs observations où des malades avaient vomi, quoique l'estomac eût été trouvé squirrheux en tout ou en partie.

D'un autre côté, BOURDON[2] parle d'une femme ayant éprouvé sans effet des nausées, accompagnées d'efforts de vomissement, et chez laquelle on trouva l'estomac squirrheux, il est vrai, mais encore compressible. PIORRY[3] cite un cas semblable, et MAINGAULT[4] démontra par l'expérience qu'un chien vomit encore, malgré l'excision des muscles abdominaux et de la majeure partie du diaphragme. Enfin LEGALLOIS et BÉCLARD[5] reprirent toutes les expériences qui avaient été faites sur le vomissement, en les variant, pour être à même d'examiner ce phénomène sous toutes ses faces. Ils constatèrent que c'est de l'estomac que part l'irritation sympathique qui met en jeu les contractions des muscles abdominaux et du diaphragme. L'estomac, d'ailleurs, revient seulement sur lui-même, à mesure qu'il est vidé; mais jamais il ne s'est contracté d'une manière visible.

1 Journal de physiologie expérimentale, t. I, p. 251.
2 Recueil périodique, t. 66, p. 253.
3 Dissertation sur les généralités de la physiologie, p. 13.
4 Cité par ADELON, Physiol., t. II, p. 510.
5 Œuvres de LEGALLOIS. Paris, 1824, in-8.°, t. II, p. 93 et suiv.

Les contractions des muscles abdominaux ont toujours été évidentes et robustes. Leur concours a été le plus souvent indispensable; cependant, lorsque l'estomac ne renfermait que des liquides, un simple rapprochement des côtes vers la région épigastrique suffisait. Mais pour que ces contractions deviennent fructueuses, il faut encore que l'œsophage entre en contraction convulsive, de manière à attirer l'estomac en haut et à chasser dans la bouche les matières qui avaient été poussées dans ce canal. L'alternative de contraction violente et de dilatation qu'offre l'œsophage pendant le vomissement, est d'ailleurs un fait anciennement connu, au moins pour la rumination, où il est indiqué par HALLER [1]. LEGALLOIS et BÉCLARD constatèrent en outre un fait, qui d'abord avait été signalé par MAGENDIE [2], c'est-à-dire, que le vomissement est toujours précédé d'une déglutition d'air en quantité plus ou moins considérable.

Si nous pesons toutes ces opinions contradictoires, il paraît constant : 1.° qu'il y a de l'air avalé pendant les nausées qui précèdent le vomissement; cet air peut servir, comme le pense MAGENDIE, à favoriser la pression que les muscles abdominaux exercent sur l'estomac; mais il nous paraît surtout contribuer à la plus facile dilatation de l'œsophage, parce que, comme dans l'éructation, il presse toujours sur son orifice inférieur, dans lequel il tend à s'insinuer dès qu'il se relâche.

2.° L'action de soulèvement de l'œsophage qui entraîne l'estomac vers le haut en dilatant par là l'orifice cardiaque, nous semble également incontestable. En outre, quand les *contenta* sont parvenus dans sa cavité, cet organe les expulse vers la bouche par ses mouvemens antipéristaltiques.

3.° Nul doute, non plus, que la principale action expulsive ne soit due aux contractions convulsives et simultanées du diaphragme et des muscles abdominaux qui compriment l'estomac.

---

1 L. c., t. VI, p. 106.
2 L. c., t. II, p. 139.

4.° Mais nous ne pensons pas que l'on puisse pour cela révoquer en doute les contractions de l'estomac, bien que plusieurs expérimentateurs ne les aient pas remarquées. En effet, si l'estomac se contracte régulièrement et en totalité, on peut fort bien ne s'en apercevoir que par la rétraction des tuniques après l'expulsion du contenu, comme cela a eu lieu dans les expériences de LEGALLOIS et de BÉCLARD. Dans d'autres circonstances, au contraire, ces contractions auront été plus irrégulières, auront alterné avec le relâchement des fibres, en sorte qu'elles ont été manifestes à l'œil. Mais il est impossible de nier l'existence des contractions antipéristaltiques de l'estomac, ces mouvemens n'ont-ils pas été observés par MAGENDIE[1] lui-même, lors de la digestion? Les mouvemens antipéristaltiques des intestins ne sont-ils pas rendus manifestes par les vomissemens de matières stercorales? A plus forte raison ces mouvemens doivent-ils être énergiques dans l'estomac, dont la tunique musculeuse est plus robuste. Or, si l'estomac exécute des mouvemens antipéristaltiques pendant la chymification, si l'expulsion du chyme est due à un mouvement péristaltique, comment supposer que ce réservoir reste passif, quand il s'agit d'en chasser le contenu dans l'œsophage? On a d'ailleurs vu le vomissement survenir chez des individus qui, lors de l'autopsie, furent trouvés affectés de hernie de l'estomac à travers le diaphragme[2]. De plus, on a vu des individus ne rejeter par le vomissement qu'une substance spéciale nuisible, l'estomac étant rempli d'alimens; d'autres, dans ces cas-là, n'ont vomi que du sang ou du mucus. Ces cas ne sont explicables qu'en admettant dans l'estomac une contraction partielle, déterminée par le contact irritant de la substance rejetée; ou bien, aimera-t-on mieux dire alors avec BROUSSAIS[3] que les substances qui sont sus-

---

1 L. c., t. II, p. 85, 86.

2 RUDOLPHI, *l. c.*, p. 125.

3 Traité de physiologie appliquée à la pathologie. Paris, 1823, in-8.°, t. II, p. 165.

ceptibles d'être digérées sont retenues par une affinité vitale qui les fait adhérer aux parois de l'estomac, tandis que ce viscère repousse les substances nuisibles par un mouvement général antipéristaltique, dépendant de la sensation pénible du pylore?

Enfin, il est une dernière circonstance qu'il importe de faire connaître pour se rendre exactement raison des phénomènes du vomissement, c'est l'état de resserrement de la glotte. Ce resserrement spasmodique s'oppose à l'entrée dans les voies aériennes des substances expulsées par le vomissement, que les contractions violentes de l'œsophage et du pharynx rejettent d'ailleurs rapidement par la bouche largement ouverte.

CHAPITRE V.

Des actions mécaniques de l'intestin grêle.

Article 1.er *De ce mécanisme dans la série animale.*

Lorsque la masse alimentaire a été convertie en chyme dans l'estomac, elle est dirigée dans l'intestin grêle. A mesure que le chyme parcourt la longueur de ce canal, les parties susceptibles d'être assimilées en sont extraites en vertu de l'activité propre des parois intestinales. Le résidu de ce chyme est déposé dans le gros intestin. Cette division en intestin grêle et en gros intestin ne commence toutefois à être bien tranchée que chez les vertébrés; ce que nous aurons à dire des autres animaux, se rapportera donc le plus souvent à toute la longueur de l'intestin.

Le canal intestinal des *radiaires* munis d'un anus est très-simple; la marche des alimens paraît y être obtenue tant par les contractions propres de ce conduit, que par celles du corps en général. C'est sans doute à ces dernières contractions qu'est due l'émission spontanée de l'intestin par la bouche que l'on remarque chez les holothuries lorsqu'on les place dans un vase rempli d'eau de mer. La longueur de l'intes-

tin n'offre rien de constant; tantôt elle n'excède pas celle du corps, d'autres fois elle lui est de beaucoup supérieure.

Les *animaux articulés*, de même, offrent une foule de différences relativement à la longueur, la largeur, la conformation intérieure du canal intestinal. Chez beaucoup d'annélides ce canal est subdivisé en loges par des rétrécissemens intermédiaires; les alimens doivent donc y faire un séjour prolongé. La plupart des insectes ont un intestin qui s'élargit vers son extrémité anale. Chez tous ces animaux le trajet des alimens paraît se faire par des mouvemens péristaltiques. Toutefois Straus a signalé chez les araignées un second mouvement de succion, qui fait parvenir dans l'intestin les alimens déposés dans le pharynx; mais à partir de l'intestin, le mouvement péristaltique fait seul avancer la masse alimentaire. Treviranus fait encore observer quelques autres particularités chez certaines cigales, l'intestin grêle part de l'estomac et s'insère de nouveau dans cette cavité, après avoir décrit une courbe; un autre canal, tout-à-fait séparé du premier, se dirige de l'estomac vers le rectum : ici la distinction en intestin grêle et en gros intestin est par conséquent plus tranchée que cela n'a lieu chez aucun autre animal. Le même auteur nous apprend que dans les sangsues et dans quelques punaises l'estomac ne communique avec l'intestin qu'au moyen d'un tube rempli d'un tissu muqueux et dépourvu de cavité ; chez les punaises il y a quatre de ces communications gastro-intestinales. La progression des alimens ne peut alors se faire par des mouvemens péristaltiques, mais elle a lieu sans doute par absorption ou par imbibition dans ce tissu muqueux.

L'intestin des *mollusques* est en général uni, formant plus ou moins d'inflexions et offrant quelquefois dans son intérieur une crête saillante longitudinale qui multiplie les surfaces. Chez beaucoup de mollusques l'extrémité de l'intestin perce le cœur.

Chez les *poissons* le canal intestinal est étroit et court, formant très-peu d'inflexions. Ses tuniques, très-épaisses chez quelques pois-

sons, sont au contraire excessivement minces chez d'autres. Quelquefois, mais rarement, une valvule établit la séparation en intestin grêle et en gros intestin. La membrane muqueuse forme le plus souvent de nombreux prolongemens intérieurs, sous forme de plis transversaux et quelquefois longitudinaux. Ces plis, chez quelques poissons cartilagineux, forment une valvule spirale qui décrit une foule de contours. En somme, nous voyons que, malgré la petitesse apparente de l'intestin des poissons, la surface intérieure de cet organe est néanmoins très-étendue, à raison des replis de la muqueuse.

L'intestin des *reptiles*, en général peu étendu en longueur chez les batraciens, mais offrant le plus souvent des circonvolutions assez nombreuses, a cependant déjà augmenté en le comparant à celui des poissons. Sa longueur augmente successivement chez les ophidiens, les chéloniens et les sauriens; la séparation en intestin grêle et en gros intestin devient plus distincte, soit sous le rapport de la différence de capacité, soit qu'il y ait alors une valvule, soit que l'on y remarque un cœcum; la muqueuse forme ordinairement des plis longitudinaux ou réticulés; chez quelques espèces il y a même des villosités. La tunique musculeuse est en général robuste.

La longueur du canal intestinal augmente encore chez les *oiseaux*, chez lesquels l'intestin grêle est en outre distingué du gros intestin par l'insertion de deux cœcums très-alongés; il n'y a que très-peu d'espèces chez lesquelles on ne rencontre qu'un seul cœcum. La muqueuse intestinale de la plupart des oiseaux forme des villosités nombreuses et alongées; chez quelques-uns ces villosités sont remplacées par des replis longitudinaux en zig-zag.

Enfin, c'est chez les *mammifères* que le tube intestinal acquiert le plus de longueur, laquelle varie encore chez les carnivores et les herbivores; ces derniers ont l'intestin le plus long : il a vingt-huit fois la longueur du corps chez le bélier. Presque toujours l'intestin grêle est séparé du gros intestin par la valvule iléo-cœcale; le cœcum existe chez presque tous ces animaux, quelques espèces en ont même

deux. La majeure partie de l'intestin grêle flotte librement dans l'abdomen ; le gros intestin, au contraire, est plus fixe dans sa position, en sorte que le trajet des matières se fait plus rapidement dans le premier que dans le second. La muqueuse ne forme de valvules conniventes que chez l'homme ; mais chez presque tous les mammifères elle offre des villosités; ceux qui n'en ont pas, possèdent des plis longitudinaux. Ces prolongemens de la muqueuse ne se rencontrent que dans l'intestin grêle : l'intérieur du gros intestin est lisse.

Article 2. *De l'intestin grêle chez l'homme.*

L'intestin grêle, étendu du pylore à la valvule iléo-colique, est un tube membraneux cylindrique, du diamètre d'un pouce environ, et dont la longueur varie entre treize et vingt-huit pieds. Cette grande longueur de l'intestin grêle le force à se replier sur lui-même pour s'accommoder à la capacité de la cavité abdominale, de manière à former un grand nombre de circonvolutions. Les replis du mésentère, comme nous l'avons vu plus haut, retiennent l'un des bords de l'intestin contre la colonne vertébrale, de manière à prévenir ses déplacemens trop considérables. En même temps ces replis sont assez longs pour permettre aux anses intestinales de glisser avec facilité les unes sur les autres.

Les deux extrémités de l'intestin grêle sont toutefois moins mobiles que ne l'est le reste du canal. Le duodénum, qui est situé presque transversalement sur la paroi postérieure du bas-ventre, est maintenu dans sa position par le péritoine, qui, au lieu de l'envelopper en entier et de former un repli mésentérique près de son bord adhérent, passe simplement au devant de lui, de manière à l'accoler sur la colonne vertébrale. Ce défaut de tunique péritonéale permet au duodénum, lors de sa réplétion par le chyme, d'acquérir une plus grande capacité que cela n'a lieu pour le reste de l'intestin

grêle. L'extrémité inférieure de l'intestin grêle est plus fixe dans sa position que ne l'est le reste de ce tube, parce qu'elle s'insère dans le commencement du gros intestin, qui lui-même est retenu par une lame du péritoine.

Les *tuniques* de l'intestin grêle sont les mêmes que celles de l'estomac; la séreuse, dont nous venons de parler, enveloppe tous les intestins grêles, excepté le duodénum; la ligne par laquelle les vaisseaux et nerfs pénètrent dans les tuniques intestinales, est na-naturellement dépourvue de péritoine; la tunique musculeuse se compose d'un plan de fibres longitudinales, placées à l'extérieur du plan de fibres circulaires; ces dernières sont les plus fortes et les plus nombreuses. La tunique celluleuse et la muqueuse forment, dans les trois cinquièmes supérieurs de l'intestin grêle, une foule de replis transversaux, connus sous le nom de *valvules conniventes*, d'autant plus larges et plus multipliées qu'on les examine sur un bout d'intestin placé plus haut; les deux cinquièmes inférieurs de l'intestin sont entièrement dépourvus de ces replis. C'est l'absence ou la présence de ces valvules qui permet de distinguer dans l'intestin une portion inférieure, l'*iléon*, et une portion supérieure, le *jéjunum;* ce dernier ne se distingue du *duodénum* que parce que, étant pourvu d'un mésentère, sa position est flottante. Outre ces valvules, formées aux dépens des deux tuniques internes, la membrane muqueuse forme dans toute l'étendue de l'intestin grêle des prolongemens très-petits, très-grêles, digitiformes, qui lui donnent un aspect velouté, et que l'on a pour cela appelés *villosités intestinales.*

De nombreuses glandes muqueuses, celles de Brunner et de Peyer, versent d'abondantes mucosités dans la cavité intestinale. En outre, l'intestin est le siége d'une perspiration séreuse, le suc entérique, dont Haller[1] a sans doute exagéré la quantité, en l'évaluant à huit livres dans les vingt-quatre heures.

---

1 L. c., t. VII, p. 37.

Les mouvemens de l'intestin, comme ceux de l'estomac, sont soustraits à l'empire de la volonté[1]. Mais on ne sait pas encore au juste sous l'influence de quels nerfs ces mouvemens sont placés. La majeure partie des nerfs qui se distribuent aux intestins viennent du grand-sympathique : toutefois, les nerfs vagues envoyant des filets au plexus solaire, il est possible que les intestins reçoivent quelques-uns de ces filets cérébraux. BRACHET[2] a même tenté des expériences pour s'assurer de la part qu'ont les nerfs vagues à la production des mouvemens des intestins : ayant divisé ces nerfs, l'estomac et la partie supérieure de l'intestin, préalablement remplis d'alimens, ne se sont plus vidés; tandis que des animaux sur lesquels il s'était borné à diviser la moelle épinière dans la région dorsale, ont eu la partie supérieure de l'intestin vide et le gros intestin rempli. BRACHET conclut de ces expériences que les mouvemens de la moitié supérieure du tube digestif sont sous l'influence des nerfs vagues, au lieu que ceux de la moitié inférieure sont sous celle des nerfs spinaux. Ces expériences auraient été plus concluantes, si BRACHET nous avait en même temps assurés qu'en ouvrant le bas-ventre d'un animal sur lequel il a pratiqué la section des nerfs vagues, le mouvement péristaltique de la partie supérieure de l'intestin ne s'est plus fait remarquer; mais ce physiologiste ne touche pas ce point; est-ce par oubli? D'un autre côté J. MÜLLER[3] a ranimé les mouvemens péristaltiques de l'intestin, en galvanisant le nerf splanchnique sur un animal tué quelque temps auparavant et chez lequel

---

1 Je n'ignore pas que DARWIN (*Zoonomie, aus dem Englischen übersetzt von* BRANDIS, Hanovre, 1795, in-8.°, t. I, p. 63) parle d'un homme qui pouvait se procurer volontairement une selle à toute heure. Ce fait pourrait-il s'expliquer en supposant que cet individu y parvenait par un travail d'imagination, par exemple, en se figurant un objet, ou un événement qui lui faisait peur? C'est alors cette passion qui aurait déterminé des effets sympathiques. Mais il y a loin de là à l'influence directe de la volonté telle qu'elle a lieu sur les autres muscles.

2 L. c., p. 227 et suiv.

3 Ann. des sc. natur., t. XXIII, p. 111.

tout mouvement péristaltique avait cessé. Cette dernière expérience ne laissant aucun doute sur l'influence du grand-sympathique dans la production des mouvemens qui nous occupent, nous sommes conduits à considérer l'opinion de Brachet comme étant au moins trop exclusive, si toutefois elle est exacte.

Les mouvemens des intestins persistent très-long-temps après la mort : Méry[1] les a encore observés sur une femme, alors que ceux du cœur avaient entièrement cessé.

Article 3. *Du mouvement des alimens dans l'intestin grêle.*

Nous avons examiné plus haut comment la masse chymeuse est dirigée par ondées successives dans le commencement de l'intestin grêle. Cette substance est empêchée de rétrograder dans l'estomac par l'obstacle que lui forme la valvule du pylore, comme l'a remarqué Magendie[2]. Le duodénum, d'abord plus ou moins contracté sur lui-même, est peu à peu distendu par la présence du chyme. Cette distension se fait par un mécanisme peu différent de celui que nous avons vu exister pour l'estomac, si ce n'est qu'il n'y a pas là de tunique péritonéale. Dans l'intestin grêle c'est le repli mésentérique qui se dédouble pour prêter à la dilatation.

Le chyme n'avance que lentement dans le duodénum; plusieurs causes tendent à en retarder la marche : telles sont les inflexions fixes que forme cet intestin à ses deux extrémités, telle est l'absence de tunique péritonéale, qui lui permet d'être dilaté plus que cela n'a lieu pour le reste de l'intestin grêle. Cette distension a toutefois été exagérée par Richerand[3], lorsqu'il dit que cet intestin peut

---

1 Hist. de l'Acad. des sc., 1699, p. 50.

2 L. c., t. II, p. 98 et 99.

3 Nouveaux élémens de physiologie, 10.e édit., par Bérard aîné. Paris, 1833, 3 vol. in-8.°, t. I.er, p. 310.

égaler l'estomac en grosseur : si cela a été remarqué, c'était sans doute un cas pathologique. Enfin, la grande multiplication et la hauteur considérable des valvules conniventes sont une dernière cause qui tend à retarder la progression des alimens dans cette partie. Sans doute que l'existence des valvules conniventes a surtout trait à la multiplication des surfaces absorbantes; mais on ne peut cependant révoquer en doute que ces valvules, dont le bord libre est dirigé vers l'intérieur de l'intestin, ne rétrécissent la cavité de ce dernier, en la subdivisant en une multitude de petits compartimens. Le mucus qui revêt en abondance la membrane interne de l'intestin, s'imbibe des parties les plus ténues du chyme, et sert ainsi d'intermédiaire à l'élaboration du chyle, qui ne peut être formé qu'aux dépens des alimens parfaitement dissous.

Le chyme acide est l'excitant spécial des fibres musculaires de l'estomac, comme nous l'avons indiqué en parlant de cet organe; il paraît en être de même de la partie droite du duodénum, dont les contractions sont sollicitées par la présence de cette substance. Ce même chyme, en se mettant en contact avec le duodénum, et peut-être avec la papille où s'ouvre le conduit cholédoque, provoque une sécrétion biliaire plus abondante, et excite la vésicule du fiel à se resserrer sur son contenu pour le verser peu à peu dans l'intestin. Le transport de cette excitation paraît être dû à l'action nerveuse, qui est l'intermédiaire par le moyen duquel s'exécutent toutes les actions synergiques et sympathiques de l'économie. Du moins les expériences de Bichat[1] et de Brachet[2] ont-elles démontré pour d'autres parties, que la transmission de ces excitations se fait par les nerfs, et non par continuité de membranes, comme on l'avait pensé anciennement, et comme Broussais[3] l'a de nouveau soutenu de nos jours.

---

1 Anatomie générale. Paris, 1801, in-8.°, t. I.er, p. 192.

2 L. c., p. 292 et suiv., p. 299 et suiv.

3 L. c., t. II, p. 347 et suiv.

La bile, venant à être versée dans le duodénum, est mêlée au chyme par les mouvemens de cet intestin, et, à partir de ce point, c'est elle qui excite les fibres contractiles de l'intestin, sur lesquelles le chyme pur ne paraît pas exercer une action bien marquée. Ce qui nous le démontre, c'est la constipation que l'on remarque toutes les fois que la bile ne pénètre plus dans l'intestin, soit à la suite d'une maladie, soit dans les expériences sur les animaux auxquels on a lié le canal cholédoque. D'un autre côté, l'action péristaltique des intestins augmente, si la bile vient à y être versée en trop grande quantité. Outre la bile, les intestins sont fortement excités à la contraction par les gaz qui peuvent se trouver dans leur cavité.

Les mouvemens des intestins ressemblent à ceux de l'œsophage et de l'estomac : à mesure qu'une portion de chyme vient à se mettre en contact avec une partie du canal, les fibres circulaires se contractent et tendent à la chasser. Les fibres placées au-dessus de ce point étant encore contractées à la suite de l'excitation qu'elles-mêmes viennent d'éprouver, la masse alimentaire ne peut pas s'échapper dans cette direction; elle se porte donc forcément dans un point plus inférieur du canal, qui bientôt, se contractant à son tour, offre la répétition du phénomène précédent. En même temps qu'a lieu cette action des fibres circulaires, les fibres longitudinales se contractent aussi, en prenant leurs points fixes sur la portion resserrée : elles raccourcissent le canal et abrègent ainsi le trajet des alimens, au-dessus desquels elles semblent retirer le conduit digestif.

La contraction des fibres musculaires ne paraît pas se faire au moment même où la masse alimentaire vient toucher la partie correspondante du canal intestinal. Il y a un intervalle entre l'excitation et la contraction; si cet intervalle n'existait pas, la masse chymeuse traverserait l'intestin presque aussi rapidement qu'elle a parcouru l'œsophage.

La position relevée ou déclive des anses intestinales influe incontestablement aussi sur la marche des alimens : ceux-ci séjournent un

peu plus long-temps dans les portions déclives, tandis que les parties relevées des anses peuvent rester vides pendant un instant, à moins que le canal intestinal ne soit entièrement plein d'alimens. Il résulte de ce fait, que, la portion déclive d'une anse venant à se contracter, les matières alimentaires ont une tendance égale à se porter en haut et en bas. Une partie du contenu se dirige donc en sens inverse, excite l'intestin dans ce même sens, et produit de cette manière des mouvemens *antipéristaltiques.*

La progression des alimens ne se fait donc pas uniformément de la bouche à l'anus; mais on y remarque un mouvement de flux et de reflux, qui entretient le mélange de la masse alimentaire, qui en retarde le passage et qui prolonge ainsi son contact avec les parois intestinales. Cette disposition est évidemment favorable à l'absorption des élémens nutritifs. Le mouvement des intestins peut donc dans le même instant être péristaltique dans un point et antipéristaltique dans un autre. De là ces singuliers mouvemens vermiculaires, de l'existence desquels il est facile de s'assurer par l'ouverture de l'abdomen d'un animal vivant ou qu'on vient seulement de tuer. Pendant ces mouvemens on voit continuellement de nouvelles anses se former, et celles qui existaient se redresser. La formation des anses est due à l'impulsion mécanique des parties voisines; leur redressement l'est surtout à l'action des fibres longitudinales, qui, placées de préférence vers le bord libre de l'intestin, tendent à effacer ses courbures et à le maintenir dans la direction droite.

Malgré cette alternative de mouvemens, la masse alimentaire chemine graduellement vers le gros intestin; d'une part, parce qu'elle est toujours poussée en bas par des portions qui viennent de l'estomac, tandis que la partie inférieure de l'intestin offre une cavité vide prête à la recevoir; d'autre part, parce que le mouvement péristaltique, comme mouvement normal, est plus énergique et plus soutenu que ne l'est celui qui lui est opposé. HALLER[1] a en outre

---

1 L. c., t. VII, p. 88.

fait remarquer que les fibres des intestins sont plus fortes et plus nombreuses en haut qu'en bas, en sorte que cette disposition sert aussi à expliquer la prépondérance du mouvement péristaltique sur le mouvement inverse.

On ne peut révoquer en doute que les pressions alternativement exercées sur les intestins par le diaphragme et par les muscles abdominaux, ne puissent influer sur la progression des alimens d'une portion pleine dans une portion vide du canal; peut-être les battemens des troncs artériels voisins influent-ils également sur cette progression. Ce que nous avons fait remarquer plus haut au sujet des valvules conniventes du duodénum, est également applicable à celles du reste de l'intestin grêle.

A mesure que nous voyons la masse chymeuse descendre dans l'intestin, sa quantité diminue par l'absorption des parties nutritives qui servent à la formation du chyle; elle diminue également par celle des parties purement aqueuses. Le trop grand épaississement des *contenta* de l'intestin est prévenu par les sécrétions séreuses et muqueuses qui sont versées dans la cavité de ce dernier. La progression facile des matières est ainsi assurée.

Lorsque les matières alimentaires sont arrivées à la fin de l'iléon, une dernière contraction les pousse dans le gros intestin, dont l'action va nous occuper dans le chapitre suivant.

CHAPITRE VI.

Des actions mécaniques du gros intestin et de la défécation.

Article 1.er *Coup d'œil sur ces fonctions dans la série animale.*

Le gros intestin sert à recevoir les matières alimentaires qui avaient été soumises à l'action de l'intestin grêle. Arrivées dans le gros in-

testin, elles prennent le nom de matières fécales ou d'excrémens, bien qu'il soit vrai de dire qu'elles contiennent souvent encore des principes qui doivent être convertis en chyle. Le gros intestin fait donc un dernier effort pour introduire la substance nutritive dans le corps; mais, en outre, c'est un réservoir où s'accumulent les substances qui doivent être rejetées et qui ne le sont qu'au bout d'un certain temps et par l'activité propre de nos organes.

Chez certains *radiaires*, par exemple les holothuries, l'extrémité de l'intestin, au lieu de s'ouvrir à l'extérieur, se termine dans un cloaque, dans lequel on trouve également l'orifice des organes de la respiration. La connexion de la défécation avec la respiration devient encore plus étroite chez les *larves des libelles*, où le rectum exécute des mouvemens semblables au pharynx, de manière à avaler de l'eau.

Le rectum de certains *annélides*, par exemple des vers de terre, doit posséder une très-grande force de contraction, parce qu'il chasse avec rapidité les excrémens, qui sont très-abondans chez ces animaux.

Chez les *insectes*, et en particulier les coléoptères, l'anus se trouve au fond du cloaque; il est entouré d'un sphincter très-robuste, et garni en outre de muscles, dont les uns peuvent le tirer jusqu'à l'orifice du cloaque, afin de faciliter l'éjection des matières fécales, tandis que d'autres muscles ramènent l'anus à sa place. Chez beaucoup d'hyménoptères le rectum est garni d'élévations tuberculeuses, cornées, servant à diviser le résidu de la digestion, qui ne pourrait pas franchir l'anus trop étroit.

L'intestin des *mollusques* s'ouvre en général à l'extérieur du corps. Chez les céphalopodes, toutefois, il se termine au fond de l'entonnoir. Nous avons déjà fait remarquer que le rectum traverse le cœur de beaucoup de ces animaux.

Pour ce qui concerne les *animaux vertébrés*, nous avons déjà parlé de la conformation de leur gros intestin, à l'occasion de l'intestin grêle. Nous avons vu qu'à mesure que l'on s'élève dans l'échelle,

la division des intestins s'établit mieux et que le cœcum devient successivement plus marqué. Cette partie acquiert un développement énorme chez les mammifères herbivores, en sorte que quelques physiologistes la considèrent comme un second estomac. Nous pouvons conclure de cette disposition que le séjour des matières fécales dans l'intestin est plus long chez les vertébrés supérieurs que chez les inférieurs. Chez ceux-ci quelques parties du gros intestin deviennent aussi d'une importance majeure dans la digestion; on sait, en effet, que le gros intestin des batraciens égale l'estomac en activité digestive. Le rectum des mammifères carnassiers est garni d'une quantité vraiment prodigieuse de lymphatiques; ces vaisseaux paraissent destinés à absorber les parties les plus aqueuses des excrémens, afin d'en prévenir la trop facile décomposition putride. Enfin, pour ce qui concerne l'endroit où se fait l'émission des matières fécales, il convient de faire remarquer que chez presque tous les poissons, chez tous les reptiles, tous les oiseaux, et parmi les mammifères chez les monotrèmes, le rectum s'ouvre au fond du cloaque où se trouvent en même temps les orifices des organes génitaux et urinaires. Les excrémens de ces animaux sont, par conséquent, toujours mêlés à l'urine. Chez tous les autres vertébrés, l'anus s'ouvre à l'extérieur du corps, et les excrémens en sont expulsés par un mécanisme que nous examinerons plus particulièrement chez l'homme.

Article 2. *Du gros intestin et des organes de la défécation chez l'homme.*

Le gros intestin est un tube membraneux, irrégulièrement cylindrique, commençant à la valvule iléo-cœcale, où il se continue avec l'intestin grêle, et se terminant à l'anus. Le calibre de cet intestin varie; terme moyen, il a près de deux pouces de diamètre; davantage même au cœcum et à la fin du rectum : s'il est vide, au contraire, et contracté sur lui-même, il ne paraît pas plus gros que l'intestin

grêle. La longueur du gros intestin est de trois pieds et demi à quatre pieds.

Le gros intestin commence dans la fosse iliaque droite; il y est séparé de l'intestin grêle par la *valvule iléo-cæcale*, formée de deux lèvres disposées en boutonnière, et dues à des replis que forment les deux tuniques internes des intestins, auxquelles vient se joindre le plan transversal des fibres musculaires. Là, le *cæcum*, terminé par l'*appendice vermiforme*, descend à quelques pouces plus bas que l'insertion de l'iléon; tandis que le *colon*, qui se continue en ligne droite avec le cæcum, s'élève, sous le nom de *colon ascendant*, jusqu'à la région du foie. Arrivé vers ce point, le colon se recourbe en arc, de droite à gauche, en prenant le nom de *colon transverse;* puis il *redescend* en se portant vers la fosse iliaque gauche, où il décrit quelques courbures, qui lui ont fait donner le nom d'*S romain*. Le colon s'infléchit ensuite par dessus le détroit supérieur du bassin, pénètre dans l'excavation pelvienne, sous le nom d'*intestin rectum*, qui, plus dilaté que le colon, se termine à l'extérieur au périnée par un orifice rétréci, appelé l'*anus*.

Le gros intestin est moins mobile que l'intestin grêle. Le cæcum est entièrement fixé dans la fosse iliaque droite par le péritoine, qui le quitte dès qu'il en a tapissé la face antérieure. L'arc du colon est retenu par les connexions qu'il a avec le grand épiploon. Les mésocolons ascendant et descendant sont aussi moins longs et moins flottans que ne l'est le mésentère. De plus, le repli du péritoine devient d'autant plus court que l'on s'approche davantage du rectum, en sorte que, n'en tapissant plus que la face antérieure vers le milieu de son étendue, on voit enfin l'extrémité du rectum n'en être plus du tout recouverte.

Les tuniques du gros intestin sont les mêmes que celles de l'intestin grêle; mais elles nous offrent ici les particularités suivantes : les fibres musculaires longitudinales sont divisées en trois bandes étroites, réparties d'une manière symétrique sur le pourtour de l'intestin; ces

fibres sont en outre beaucoup plus courtes que les autres tuniques, en sorte que, comme leurs deux extrémités correspondent néanmoins à celles du gros intestin, les autres tuniques ont dû être froncées d'espace en espace; de là les bosselures du colon que l'on remarque à l'extérieur et qui correspondent aux cellulosités de sa cavité. Au rectum ces fibres deviennent très-robustes, et elles y sont disposées sur tout le contour de l'intestin. Les fibres circulaires sont grêles, à l'exception de celles du rectum, qui deviennent peu à peu plus fortes et qui, vers l'anus, forment un véritable sphincter. Les tuniques celluleuse et muqueuse sont lisses et ne forment plus de valvules connirentes. La muqueuse est dépourvue de villosités; mais dans le rectum elle offre de petits enfoncemens, les lacunes de Morgagni, au fond desquelles s'ouvrent les follicules qui sécrètent le mucus. Près de l'anus, la muqueuse se continue avec la peau du périnée, qui est garnie d'un grand nombre de glandes sébacées, dont le produit sert à la garantir du contact irritant des excrémens.

L'extrémité inférieure du rectum est entourée par un appareil musculaire assez compliqué. L'anus est fermé en dedans par le sphincter interne, et plus en dehors par le sphincter externe, qui en fronce fortement les bords. L'extrémité inférieure du rectum est comprimée sur les côtés et un peu d'avant en arrière; elle est tirée en avant et soulevée par le releveur de l'anus; elle est comprimée d'avant en arrière et tirée dans ce sens par le transverse du périnée; enfin elle est comprimée d'arrière en avant, et un peu soulevée par l'ischio-coccygien.

Les fibres de la tunique musculaire du gros intestin ne sont, pas plus que celles de l'intestin grêle, soumises à la volonté. Les nerfs du colon proviennent tous du grand-sympathique; ceux du rectum sont fournis par le plexus hypogastrique, lequel se compose, lui-même, de deux ordres de filets, dont les uns viennent de la moelle épinière et les autres du grand-sympathique. Nul doute que la sensation du besoin de la défécation ne soit transmise au cerveau par le moyen de

ce premier ordre de filets nerveux; mais les mouvemens des fibres musculaires sont-ils exclusivement sous l'influence des autres? L'analogie avec le reste du canal intestinal semblerait l'indiquer; d'un autre côté, les lésions du bas de la moelle épinière, en déterminant la paraplégie, paralysent aussi les fibres du rectum, en sorte que celles-ci paraissent aussi recevoir des rameaux spinaux.

Quant aux muscles sphincter externe, releveur de l'anus, transverse du périnée et ischio-caverneux, l'anatomie démontre que leurs nerfs viennent de la moelle épinière, et leur action est incontestablement soumise à la volonté.

Article 3. *Du trajet des matières fécales dans le gros intestin et de la défécation.*

Le résidu de la digestion, successivement poussé dans le gros intestin, vient s'accumuler dans le cœcum, dont la position déclive et la dilatabilité le mettent parfaitement à même de servir de premier réservoir à ces matières. Ce serait ici le lieu de discuter les usages de l'appendice problématique qui se continue de l'extrémité du cœcum; mais ces usages me paraissent être bien insignifians. L'appendice vermiforme me semble être le rudiment du cœcum, beaucoup plus long chez d'autres animaux, tandis que chez l'homme la partie la plus voisine du colon est seule développée. L'appendice vermiforme ne contient ordinairement que du mucus, qu'il verse en abondance dans le cœcum, où ce liquide se mêle à celui que sécrète cet intestin, pour en lubrifier les parois.

Le retour dans l'intestin grêle des matières déposées dans le cœcum, est empêché par la valvule iléo-cœcale, dont les deux lèvres s'appliquent exactement l'une à l'autre, si elles sont poussées dans ce sens : c'est donc là une action toute physique, dépendante de la disposition des parties; aussi la valvule s'oppose-t-elle encore dans le cadavre même au passage dans l'intestin grêle, des matières un peu

épaisses, tandis qu'elle laisse facilement couler dans le gros intestin celles qui se trouvent dans l'iléon. Toutefois, si c'est de l'eau que l'on a poussée du cœcum vers la valvule, celle-ci en laisse parfois échapper quelques gouttes dans l'iléon; mais on peut admettre avec HALLER[1], que pendant la vie, la contraction des fibres musculaires de la valvule remédie à cette petite imperfection. Nous devons donc distinguer dans les fonctions de la valvule, son action vitale de ses effets purement physiques. Ce n'est que dans des cas maladifs que la valvule se laisse forcer de manière à ce que les matières stercorales rétrogradent dans l'intestin grêle.

La marche des matières contenues dans le cœcum se fait de la manière que nous avons indiquée pour l'intestin grêle. Les contractions péristaltiques du colon poussent les fèces dans le colon ascendant; celui-ci les dirige dans le colon tranverse; de là elles passent dans le colon descendant et dans le rectum : mais, en général, la faiblesse des fibres musculaires indique que le trajet des matières se fait avec lenteur. Les causes accessoires à la progression des matières, telles que nous les avons vues exister pour l'intestin grêle, doivent également agir sur le gros intestin.

La direction du gros intestin influe nécessairement sur la rapidité du trajet des matières qui le parcourent; ainsi celles-ci cheminent beaucoup plus long-temps dans le colon ascendant que dans le transverse, et arrivées dans le commencement du colon gauche, elles doivent descendre rapidement jusqu'à l'S romain, qui empêche qu'elles ne se précipitent de suite dans le rectum. D'ailleurs, cela n'est vrai que dans l'attitude droite; car si nous sommes couchés, la marche des fèces doit se faire dans tous les points avec la même rapidité.

Les bosselures de l'intestin, en formant dans son intérieur des cellules dans lesquelles les matières peuvent se loger, sont pour elles

---

1 L. c., t. VII, p. 131.

autant de causes de retard. Ce retard était nécessaire d'une part, afin que les restes des substances assimilables pussent encore être extraits. Je me suis assuré de l'exactitude de cette opinion sur un homme mort en pleine digestion, chez lequel les lymphatiques, qui partaient du colon ascendant et de l'arc du colon, étaient tous pleins de chyle. Ce contact prolongé favorise en outre l'absorption des parties aqueuses, qui diminue la masse des excrémens et prévient leur trop rapide décomposition. D'autre part cette lenteur dans la progression des fèces nous évite la dégoûtante nécessité de les évacuer trop souvent. Peut-être les brides saillantes qui séparent les anfractuosités du gros intestin, concourent-elles aussi à prévenir le retour des excrémens, qu'elles soutiennent un peu, comme le feraient des valvules.

Les matières fécales, parvenues dans le rectum, dilatent cet intestin. La distension du rectum est rendue plus facile par l'absence de la tunique péritonéale et par la plus grande ampleur de cet intestin. La courbure qu'il forme dans la concavité du sacrum, concourt à favoriser l'accumulation des fèces. Ces matières sont retenues dans le rectum par la contraction permanente du sphincter interne, qui n'est pas soumis à la volonté. La présence des excrémens excite les glandes muqueuses à verser dans la cavité intestinale une plus grande quantité de mucus : c'est par là que la sortie de ces matières est facilitée lorsqu'elles sont très-épaissies.

C'est à l'excitation causée par la présence des excrémens dans le rectum, qu'est due la sensation que nous éprouvons du besoin d'aller à la selle. Cette sensation est d'autant plus vive que les matières fécales sont plus âcres, plus chargées de bile, plus abondantes. Toutes choses égales d'ailleurs, ce sentiment devient plus impérieux si la sensibilité du rectum est surexcitée. Ce besoin peut se faire sentir sans qu'il y ait de matières déposées dans le rectum : c'est alors un phénomène nerveux, une véritable hallucination. On remarque, en général, que la sensation du besoin d'aller à la selle est réglée par l'habitude. Dans l'état de santé, ce besoin revient à l'heure fixe, quelle

que soit d'ailleurs la quantité de matières accumulées. Dans la règle, nous allons à la selle une fois dans les vingt-quatre heures. Quelques personnes y vont deux fois; les femmes et les vieillards n'y vont souvent que de deux jours l'un. Je connais un individu, paraplégique, il est vrai, qui ne va à la selle que tous les quinze jours. Les enfans, les individus affaiblis, y vont plusieurs fois par jour.

Le besoin d'aller à la selle n'est toutefois pas tellement impérieux d'abord, que nous ne puissions y résister pendant quelque temps, du moins dans l'état de santé. Nous y résistons, soit en ne pas exécutant l'effort qui favorise l'excrétion, soit en resserrant le sphincter externe de l'anus, au cas que les seules contractions du rectum voulussent expulser les matières. Mais, après avoir lutté pendant quelque temps contre ce besoin, il devient successivement plus impérieux, au point que la plus ferme volonté d'y résister, finit par devenir impuissante; c'est ce qui a surtout lieu si les matières sont liquides. D'autres fois ce besoin cesse pour ne reparaître que le lendemain à l'heure accoutumée.

Lorsque nous voulons excréter les matières fécales, nous nous plaçons sur un vase approprié, ou bien nous prenons une position à demi accroupie, en courbant fortement le dos. Par là, l'effort des muscles abdominaux et du diaphragme réunis, se dirige vers le détroit inférieur du bassin, plus exactement encore que cela n'aurait eu lieu en redressant la colonne vertébrale. Si les matières fécales sont dures, nous augmentons la pression exercée sur les parois abdominales, en comprimant nos flancs avec la partie interne des coudes. Les fibres du rectum, sollicitées tant par cette pression extérieure, que par le contact irritant des matières contenues dans l'intestin, entrent en contraction péristaltique. Les fibres circulaires ferment la cavité de l'intestin au-dessus des matières excrémentitielles; celles placées plus bas se contractent plus doucement sur les *contenta*, qu'elles poussent vers le bas à mesure que leur contraction augmente. Les fibres longitudinales, prenant leur point

d'appui sur la partie supérieure et resserrée de l'intestin, se contractent en même temps pour raccourcir le trajet des matières. Enfin, les muscles releveur de l'anus, ischio-coccygien et transverse du périnée, compriment l'extrémité du rectum soit d'avant en arrière, soit d'arrière en avant, soit sur les côtés, de manière à en exprimer les *contenta;* de plus, les fibres du releveur tendent à entr'ouvrir l'anus. En même temps les deux premiers muscles, en tirant l'anus un peu en haut, empêchent que l'intestin ne soit poussé au dehors par l'effet des puissances qui le pressent dans ce sens.

Ainsi donc les efforts réunis du diaphragme et des muscles abdominaux, du rectum et des muscles de l'anus surmontent enfin la résistance que le sphincter interne opposait à la sortie des excrémens; ceux-ci le dilatent peu à peu, comme le ferait un coin. Dès que le sphincter interne est ouvert, les contractions du rectum suffisent seules pour expulser les matières qu'il contient, et qui viennent se mouler sur l'orifice de l'anus. Toutefois, si les excrémens sont très-durs, l'effort des muscles abdominaux doit continuer; et d'un autre côté, cet effort est fréquemment inutile, lorsque les excrémens sont liquides : dans ce cas les contractions péristaltiques du rectum et celles des muscles de l'anus suffisent.

L'effort qui a fait cheminer les excrémens se répartit ordinairement aussi sur la muqueuse du rectum, qui tend à être expulsée sous forme de bourrelet saillant à la marge de l'anus. Mais bientôt, le sphincter externe et le releveur de l'anus venant à se contracter par saccades, la muqueuse est de nouveau poussée dans l'orifice anal. Cette protrusion de la muqueuse se remarque d'une manière beaucoup plus notable sur le cheval.

Les gaz intestinaux sont expulsés par un mécanisme analogue, avec ou sans efforts, quelquefois malgré nous, par l'effet seul des contractions du rectum. Si leur expulsion est subite, et qu'en même temps nous contractions le sphincter externe de l'anus, les bords de cette ouverture deviennent susceptibles d'entrer en vibration; de là

les phénomènes sonores bien connus, dont nous n'avons pas à donner ici la théorie.

Nous avons vu plus haut que la défécation est une fonction volontaire, du moins pour ce qui concerne l'action de l'appareil musculaire annexé à l'intestin; il n'est pas rare toutefois que les selles s'échappent à notre insu ou contre notre volonté. Les excrémens peuvent s'échapper involontairement, si, étant liquides, ils ont trop fortement irrité le rectum, dont les violentes contractions suffisent alors à leur expulsion. Les sphincters étant paralysés, tandis que la contraction péristaltique de l'intestin persiste, les selles seront encore involontaires. Enfin, dans les cas d'abolition des fonctions cérébrales, les matières peuvent être chassées par les seuls mouvemens de l'inspiration, coïncidant avec le relâchement des sphincters, quand bien même les fibres du rectum ne se contractent pas : c'est alors une véritable régurgitation.

Ainsi donc, en résumé, nous avons vu le trajet des matières alimentaires de la bouche à l'anus, se faire par le moyen de trois sortes d'influences. Celles-ci sont dans l'ordre de leur importance : l'activité propre et la forme particulière du conduit que parcourent les alimens; l'action de certaines parties voisines, ou annexées au conduit, et en dernier lieu, quelquefois, celle toute physique de la pesanteur. Ce sont ces influences diversement combinées, suivant la nature de l'effet qui devait être produit, que nous avons eu à soumettre aux lecteurs impartiaux qui doivent prononcer sur cet écrit.

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

INTRODUCTION 2

CHAPITRE I.er *Préhension des alimens* 4

Art. 1. De la préhension des alimens chez quelques animaux 4

Art. 2. De la cavité buccale 7

Art. 3. Mécanisme de la préhension des alimens chez l'homme 18

CHAPITRE II. *Mastication* 23

Art. 1. De la mastication dans la série animale 23

Art. 2. Mécanisme de la mastication chez l'homme 28

CHAPITRE III. *Déglutition* 32

Art. 1. Déglutition dans la série animale 32

Art. 2. Organes de la déglutition chez l'homme 34

Art. 3. Mécanisme de la déglutition chez l'homme 39

CHAPITRE IV. *Des actions mécaniques de l'estomac* 50

Art. 1. Actions mécaniques de l'estomac dans la série animale 50

Art. 2. Disposition anatomique du bas-ventre et de l'estomac chez l'homme 54

Art. 3. Des fonctions mécaniques de l'estomac dans l'état normal 63

Art. 4. Des mouvemens de l'estomac dans l'état anormal 71

CHAPITRE V. *Des actions mécaniques de l'intestin grêle* 79

Art. 1. De ce mécanisme dans la série animale 79

Art. 2. De l'intestin grêle chez l'homme 82

Art. 3. Du mouvement des alimens dans l'intestin grêle 85

CHAPITRE VI. *Des actions mécaniques du gros intestin et de la défécation* 89

Art. 1. Coup d'œil sur ces fonctions dans la série animale 89

Art. 2. Du gros intestin et des organes de la défécation chez l'homme 91

Art. 3. Du trajet des matières fécales dans le gros intestin et de la défécation 94

FIN.

